

Alakoululaisten käsityksiä omasta matemaattisesta identiteetistään ja opettajastaan matematiikan oppitunnilla



Helsingin yliopisto
Kasvatustieteiden maisteriohjelma
Luokanopettajan opintosuunta
Pro gradu -tutkielma
Kasvatustiede
Toukokuu 2021
Juulia Jääskeläinen

Ohjaaja: Liisa Tainio



| | | |
|---|---|---|
| Tiedekunta - Fakultet - Faculty Kasvatustieteellinen tiedekunta, Kasvatustieteiden maisteriohjelma | | |
| Tekijä - Författare - Author Jääskeläinen Juulia | | |
| Työn nimi - Arbetets titel Alakoululaisten käsityksiä omasta matemaattisesta identiteetistään ja opettajastaan matematiikan oppitunnilla | | |
| Title Examining the mathematical identities of primary school students and their perceptions of their teacher in a math lesson | | |
| Oppiaine - Läroämne - Subject Kasvatustiede | | |
| Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Liisa Tainio | Aika - Datum - Month and year 5.5.2021 | Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 88 s + 1 liite |
| <p>Tiivistelmä - Referat – Abstract</p> <p><i>Tavoitteet.</i> Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia matemaattisia identiteettejä on kolmannen, neljännen ja viidennen luokan oppilailla. Tutkimuksessa tarkastellaan lisäksi oppilaiden tuottaman aineiston valossa sitä, millaisia myönteisiä keinoja opettaja käyttää matematiikan oppitunnilla, ja millainen vaikutus positiivisella pedagogiikalla on oppilaiden matemaattisiin identiteetteihin.</p> <p><i>Menetelmät.</i> Tutkimus oli luonteeltaan laadullinen tapaustutkimus, jossa tarkasteltiin alakoululaisten tekemiä oppituntipiirroksia ja kirjoitelmia. Tutkimusaineisto koostui 44 piirroksista sekä 44 kirjoitelmasta. Tutkimusaineisto kerättiin Uudellamaalla sijaitsevasta koulusta kolmesta eri luokasta. Luokkien opettajien opetus oli pitkälti positiivisen pedagogiikan mukaista. Piirroksista koostuva aineisto analysoitiin piirrosanalyysia käyttäen ja kirjoitelmat luokittelua hyödyntäen.</p> <p><i>Tulokset ja johtopäätökset.</i> Aineiston matemaattiset identiteetit määrittyivät neljään eri kategoriaan: myönteiseen, ristiriitaiseen, neutraaliin ja kielteiseen matemaattiseen identiteettiin. Koko aineiston tasolla vähän yli puolella oppilaista oli myönteinen matemaattinen identiteetti. Kaikista vähiten esiintyi kielteisiä matemaattisia identiteettejä. Enemmistö kuvasi opettajan toiminnassa myönteisiä keinoja. Opettajien myönteiset keinot ilmenivät kolmella eri tavalla, joita olivat kannustava ja myönteinen läsnäolo, oppimisen tukeminen sekä kannustavat ja myönteiset sanat. Aineistojen perusteella opettajien toiminnassa esiintyi eniten kannustavaa ja myönteistä läsnäoloa sekä oppimisen tukemista. Vaikka erinäisiä kannustavia sanoja ei esiintynyt kovinkaan paljon, oppilaat kuvasivat suurimmaksi osaksi suhdettaan opettajaan myönteisesti. Tutkimus kannustaa suosimaan positiivista pedagogiikkaa, koska sillä on mahdollisuuksia vaikuttaa myönteisesti oppijan matemaattiseen identiteettiin. Tutkimus osoittaa, että piirrostutkimus etenkin yhdessä oppilaiden kirjoitelmien kanssa on toimiva tutkimusmuoto analysoitaessa matemaattista identiteettiä.</p> | | |
| Avainsanat – Nyckelord matemaattinen identiteetti, positiivinen pedagogiikka, oppiminen, piirrosanalyysi | | |
| Keywords mathematical identity, positive pedagogy, learning, drawing analyze | | |
| Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet) | | |
| Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information | | |



| | | |
|---|---|--|
| Tiedekunta - Fakultet - Faculty Educational Sciences | | |
| Tekijä - Författare - Author Jääskeläinen Juulia | | |
| Työn nimi - Arbetets titel Alakoululaisten käsityksiä omasta matemaattisesta identiteetistään ja opettajastaan matematiikan oppitunnilla | | |
| Title Examining the mathematical identities of primary school students and their perceptions of their teacher in a math lesson | | |
| Oppiaine - Läroämne - Subject Education | | |
| Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Master's Thesis / Liisa Tainio | Aika - Datum - Month and year 5.5.2021 | Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 88 pp. + 1 appendices |
| Tiivistelmä - Referat - Abstract <p><i>Objectives.</i> The goal of this thesis is to examine what kind of mathematical identity the groups of third, fourth and fifth grade students have. In addition, the study aims to decipher, through drawings produced by students, what kind of positive methods teacher use in math lesson, and considers whether positive pedagogy has an effect on students' mathematical identities.</p> <p><i>Methods.</i> The research method for this thesis was a qualitative case study of pupils' drawings and writings. The research material comprised of 44 drawings and 44 writings. The research group consisted of three school classes from Uusimaa. The teaching methods of the class teachers were largely in line with positive pedagogy. The drawings were analyzed through drawing analysis and the writings by using classifications.</p> <p><i>Results and conclusions.</i> The mathematical identities of the data were defined into four different categories: positive mathematical identity, conflicting mathematical identity, neutral mathematical identity, and negative mathematical identity. In the studied groups, over half of the students had a positive mathematical identity. Negative mathematical identities occurred the least. The majority of students described positive means in teacher action. The positive means of teachers manifested themselves in three different ways: encouraging and positive presence, support for learning, and encouraging and positive words. Based on the data, the teachers had the most encouraging presence and support for learning. Although the various words of encouragement were not very much present, the students for the most part described their relationship with the teacher positively. The research findings encourage the use of positive pedagogy because it has the potential to positively influence a learner's mathematical identity. The research also shows that drawing research, especially with combined with students' writings, is a good method of research in analyzing mathematical identity.</p> | | |
| Avainsanat - Nyckelord matemaattinen identiteetti, positiivinen pedagogiikka, oppiminen, piirrosanalyysi | | |
| Keywords mathematical identity, positive pedagogy, learning, drawing analyze | | |
| Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsinki University Library – Helda / E-thesis (theses) | | |
| Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information | | |

Sisällys

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 1 |
| 2 | MATEMAATTINEN IDENTITEETTI | 4 |
| 2.1 | Identiteetti ja minäkäsitys | 5 |
| 2.2 | Matemaattinen identiteetti | 6 |
| 2.3 | Oppilaan taidot ja kokemukset matemaattista identiteettiä muokkaamassa | 9 |
| 2.4 | Opettajan merkitys oppilaan matemaattiseen identiteettiin | 12 |
| 3 | POSITIIVINEN PEDAGOGIIKKA | 16 |
| 3.1 | Positiivinen psykologia positiivisen pedagogiikan perustana | 16 |
| 3.2 | Positiivinen pedagogiikka oppimisen edistäjänä | 18 |
| 3.2.1 | Myönteisten tunteiden merkitys oppimisessa ja opetuksessa | 20 |
| 3.2.2 | Luonteenvahvuudet | 21 |
| 3.2.3 | Kasvun asenne | 23 |
| 4 | TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET | 24 |
| 5 | TUTKIMUKSEN TOTEUTUS | 25 |
| 5.1 | Laadullinen tutkimus | 25 |
| 5.2 | Tutkimusasetelmana tapaustutkimus | 26 |
| 5.3 | Tutkimusaineiston hankkiminen | 27 |
| 5.4 | Tutkimusmenetelmänä piirrosanalyysi ja kirjoitelma | 31 |
| 5.5 | Aineiston analyysimenetelmät ja analyysin toteuttaminen | 33 |
| 6 | TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TULKINTAA | 45 |
| 6.1 | Piirosten ja kirjoitelmien informatiivisuus | 45 |
| 6.2 | Oppilaiden matemaattiset identiteetit piirroksista ja kirjoitelmista tulkittuna | 46 |
| 6.2.1 | Myönteinen matemaattinen identiteetti | 50 |
| 6.2.2 | Neutraali matemaattinen identiteetti | 54 |
| 6.2.3 | Ristiriitainen matemaattinen identiteetti | 57 |
| 6.2.4 | Kielteinen matemaattinen identiteetti | 59 |
| 6.3 | Oppilaiden käsityksiä opettajan käyttämistä myönteisistä keinoista matematiikan oppitunnilla | 61 |
| 7 | LUOTETTAVUUS | 70 |
| 7.1 | Aineiston ja sen analyysin luotettavuus | 70 |
| 7.2 | Tutkimuksen eettisyys | 72 |
| 8 | POHDINTA | 74 |
| 9 | JATKOTUTKIMUKSEN AIHEITA | 79 |

| | |
|----------------|----|
| LÄHTEET | 80 |
| LIITTEET | 89 |

1 Johdanto

Matematiikka herättää ihmisissä erilaisia tunteita – aina innokkuuden kipinöistä ahdistuneisuuteen saakka. Tiedetään myös, että peruskoululaisten into opiskella matematiikkaa laskee lukuvuosien kertyessä. Opetushallituksen teettämän tutkimuksen mukaan oppilaiden suhtautuminen matematiikkaan muuttui kielteisemmäksi kolmannen ja viidennen luokan välillä ja luottamus omiin kykyihin heikkeni. (Metsämuuronen, 2010, 116.) Kansallisessa arvioinnissa vuonna 2011 peruskoulun päättävien oppilaiden laskutaidoista selvisi, että sekä tytöt että pojat kokivat matematiikan hyödyllisenä oppiaineena mutta eivät erityisesti pitäneet siitä. (Hirvonen, 2012, 6, 115.) Suomen koulujärjestelmälle leimallista onkin, että oppilaat loistavat tiedollisessa osaamisessa, mutta esimerkiksi muihin Pohjoismaihin verrattuna kehitettävää on sosiaalisissa taidoissa ja itsetunnon parantamisessa (Hannukkala & Salonen, 2008). Onnellisuuden ja hyvinvoinnin tukeminen on ymmärretty yhä tärkeämmäksi kasvatusmaailmassa sekä Suomessa että muualla (Leskisenoja, 2016, 27). Nykyään opetuksessa korostetaan tiedollisten oppisisältöjen lisäksi yhä enemmän luonteenvahvuuksien tunnistamista, tunnetaitoja ja sinnikkyuden kasvattamista (Fox Eades, Proctor & Ashley, 2013, 579; POPS, 2014, 234).

Jo lukiossa kiinnostuin positiivisesta psykologiasta, jossa korostetaan ihmistä voimaannuttavia ja hyvinvointia lisääviä tekijöitä. Työväen akatemialla opiskellessani löysin positiivisen pedagogiikan, jossa sovelletaan positiivisen psykologian keskeisiä periaatteita. Positiivinen pedagogiikka painottaa riskien kartoittamisen sijaan lasta kannattelevia asioita, ja sen tavoitteena on tehdä oppimisesta entistä mielekkäämpää (Kumpulainen, Mikkola, Rajala, Hilppö & Lipponen 2014, 225). Tiesin jo opintojeni alussa, että haluan toteuttaa kyseistä menetelmää tulevana opettajana ja luoda oppimisympäristön, jossa on myönteinen ja vahvuuksia korostava ilmapiiri – realistisia tavoitteita unohtamatta.

Matematiikka on useille oppilaille pulmallinen ja negatiivisia tunteita herättävä oppiaine. Matematiikka onkin kaikessa haastavuudessaan oiva kohde tutkittaessa

positiivista pedagogiikkaa. Esimerkiksi opetushallituksen tekemässä tutkimuksessa käy ilmi, että oppilaiden asennoituminen matematiikkaan muuttuu selkeästi kielteisemmäksi kolmannen ja viidennen luokan välillä (Metsämuuronen, 2010, 116). Kouluvuosien myötä oppilaiden affektit muuttuvat myös vähemmän positiivisiksi (Tuohilampi, 2016, 13). Esimerkiksi Tuohilampi (2016) havaitsi, että suomalaisoppilaat kokivat matematiikan oppitunnit vain harvoin tunnetasolla sitouttaviksi, minkä takia oppiainetta on myös vaikeampi kokea itselleen merkitykselliseksi. Tulevana luokanopettajana haluan löytää vastauksia siihen, miten negatiivisia suhtautumistapoja matematiikassa voisi muuttaa myönteisemmiksi. Oppilaat, joilla on positiivinen, oppimista edistävä matemaattinen identiteetti, uskovat mahdollisuuksiinsa menestyä matematiikassa ja sitoutuvat myös sen oppimiseen (Kilasi, 2017, 21).

Myönteisillä tunteilla nimittäin on tutkitusti vaikutusta oppimiseen (Leskisenoja 2017, 7; Kumpulainen ym., 2014, 228). Esimerkiksi vuonna 2018 tehdyssä tutkimuksessa tarkasteltiin 20 kielenopettajan myönteisten tunteiden suhdetta 80 opiskelijan käsityksiin opettajien pedagogisesta menestymisestä. Tuloksissa ilmeni, että myönteiset tunteet auttavat kohottomaan sekä opettajien että oppilaiden motivaatiota ja lisäävät menestymistä. Opettajien tunteet eivät vaikuttaneet pelkästään heidän omiin kognitiivisiin prosesseihinsa, vaan myös opiskelijoiden. (Toraby & Modarresi, 2018, 522-523.) Erityisesti tämä tutkimus herätti ajattelemaan, voisiko myönteisten keinojen kuten positiivisen pedagogiikan avulla kehittää oppilaiden matemaattisesta identiteetistä myönteisempää ja sitä kautta tukea matematiikassa menestymistä.

Myös perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (POPS, 2014, 234) mukaan matematiikan opetuksen tulisi luoda oppilaille myönteinen kuva heistä matematiikan oppijoina ja tukea myönteistä asennetta matematiikkaa kohtaan. Positiivisen pedagogiikan suhdetta matemaattiseen identiteettiin ei ole tietojeni mukaan tutkittu lähes lainkaan, minkä takia koin aiheen tärkeäksi tutkimuskohteeksi. Haluankin lisätä tietoutta matemaattisen identiteetin merkityksestä oppijalle sekä positiivisen pedagogiikan merkityksestä matematiikan opetuksessa. Matemaattista identiteettiä on tutkittu myös vain vähän alakoulun kontekstissa, minkä takia

koen alakoulun tärkeäksi tutkimusympäristöksi. Positiivinen pedagogiikka kehittää tutkitusti oppilaiden motivaatiota (Torraby & Modarresi, 2018), joten on hyvin mahdollista, että se muuttaa myös oppilaan matemaattista identiteettiä myönteisemmäksi.

Tutkimukseni on tapaustutkimus, jossa menetelmänä käytän piirrosanalyysiä, jonka avulla analysoin 3.-5.-luokkalaisten matematiikkapiirroksia. Haluan tutkielmassani löytää vastauksia siihen, millaisia matemaattisia identiteettejä oppilailla on, kun opetus pohjautuu positiivisen pedagogiikan mukaisiin menetelmiin. Tavoitteena on kartoittaa, millaisia myönteisiä keinoja opettaja oppilaiden näkökulmasta käyttää matematiikan oppitunnilla, ja pohtia sitä, onko positiivisella pedagogiikalla vaikutusta tutkittujen oppilaiden matemaattiseen identiteettiin. Hyödynnän tässä pro gradu -tutkielmassa myös kandidaatintutkielmaani, jossa tutkimusjoukkona oli neljä positiivista pedagogiikkaa käyttävää opettajaa. Tutkimusluokat valitsin tähän tutkimukseeni sen perusteella, että heidän opettajansa käyttävät opetuksessaan positiivisen pedagogiikan mukaisia menetelmiä. Tutkimukseen osallistuneet opettajat eivät ole käyneet positiivisen pedagogiikan koulutuksia, mutta ovat tietoisia sen tärkeydestä ja hyödyistä oppilaiden hyvinvoinnille ja oppimiselle ja hyödyntävät positiivista pedagogiikkaa opetuksessaan erityisesti osana vuorovaikutustaan.

2 Matemaattinen identiteetti

Tässä luvussa esittelen, mitä tarkoitetaan matemaattisella identiteetillä. Olen tätä tutkielmaa varten konstruoinut matemaattisen identiteetin käsityksen aiempaa kirjallisuutta hyödyntäen ja muun muassa yleistä identiteetin käsitettä soveltaen. Tarkoitan matemaattisella identiteetillä oppilaan suhdetta matematiikkaan, esimerkiksi hänen asenteitaan ja tunteitaan matematiikan opiskelua kohtaan, sekä hänen käsityksiään ja uskomuksiaan itsestään matemaattisena oppijana (esim. Kaasila, Hannula, Laine & Pehkonen 2005; Lutovic & Kaasila 2011). Kaasilan ym. (2005,81) sekä Maclurenin (1993, 321) tavoin näen matemaattisen identiteetin vakaan kokonaisuuden sijaan muuttuvana kertomuksena ja peilinä, jonka kautta ihmiset heijastavat omia kokemuksiaan matematiikasta ja selittävät suhdettaan matematiikkaan.

Identiteetin-käsite kietoutuu minäkäsitykseen. Jotta matemaattisen identiteetin käsite hahmottuu paremmin, on syytä esitellä lyhyesti myös käsitteet identiteetti ja minäkäsitys. Miellän matemaattisen identiteetin käsitteen laajempänä kuin käsitteet oppijaminäkäsitys sekä matematiikkakuva, joka usein nousee esiin matemaattista identiteettiä hahmoteltaessa. Esittelen tässä alaluvussa siksi myös matematiikkakuvan käsitteen, jonka näen sisältyvän matemaattiseen identiteettiin. Sen jälkeen paneudun matemaattista identiteettiä muokkaaviin tekijöihin, ja erityisesti opettajan roolin merkitykseen oppilaan matemaattiselle identiteetille, sillä se on tutkimukseni kannalta varsin olennainen.

Lapsen kasvuprosessiin liittyvät vahvasti myös negatiiviset kokemukset ja haasteet. Ne tulisi kääntää oppimisen tilanteiksi, jotka vahvistavat ja lisäävät sitkeyttä. (Leskisenoja, 2017, 7.) Koska erilaiset oppimisen tilanteet ja niiden käsittely liittyvät kiinteästi matemaattisen identiteetin rakentumiseen, tuon myös esille matematiikka-ahdistuksen ja matemaattiset oppimisvaikeudet identiteettiä muokkaavina tekijöinä.

2.1 Identiteetti ja minäkäsitys

Identiteetti rakentuu tiedolle, kokemukselle ja käsitykselle itsestä. Näitä muovavat uskomukset, motivaatio ja arvot sekä muiden näkemykset meistä. (Wenger, 1998.) Identiteetin käsitteen määrittely on haastavaa, sillä tutkimuskirjallisuudesta löytyy monenlaisia määritelmiä ja erilaisia lähestymistapoja. Useissa tutkimuksissa hyödynnetään Maclurenin (1993) määritelmää identiteetistä. Sen mukaan identiteetti tulisi nähdä välineenä, jonka avulla ihmiset oikeuttavat toimintaansa muille (Macluren, 1993, 312). Goffman (1963, 113) on puolestaan määritellyt identiteetin jakautuvan kahteen osa-alueeseen: persoonalliseen ja sosiaaliseen identiteettiin. Identiteetti voidaan karkeasti ymmärtää Goffmanin mukaan tapana, jolla ihmiset määrittelevät itsensä suhteessa ympäristöön, kulttuuriin ja itseensä (Goffman, 1963, 113; Saastamoinen 2006, 172). Yleisesti ajatellaankin, että identiteetti ei ole stabiili kokonaisuus, vaan asia, jonka avulla ihmiset tekevät selkoa itsestään suhteessa ympäristöön (Hotulainen ym., 2014; Kaasila ym., 2005).

Linnanmäen (2004, 242-243) mukaan minäkäsityksellä tarkoitetaan yksilön kokonaisvaltaista käsitystä itsestään. Se syntyy ympäristön ja yksilön välisen vuorovaikutussuhteen kautta. Myönteisen identiteetin vahvistamisen tavoin minäkäsityksen kohottamisella halutaan parantaa yksilön suoritustasoa. Minäkäsitys voidaan jakaa osa-alueittain akateemiseen ja ei-akateemiseen minäkäsitykseen. Akateeminen minäkäsitys, jota muokkaavat aiemmat kokemukset ja palautteet, rakentuu akateemisista taidoista ja oppijaminäkäsityksestä. Oppijaminäkäsitys muodostuu jokaisessa oppiaineessa erilaiseksi. (Hotulainen ym., 2014, 267.) Samuli Ranta (2020) tutki väitöskirjassaan positiivisen pedagogiikan toteutumista varhaiskasvatuksen opettajien toiminnassa. Haastateltujen opettajien mukaan lapsen myönteistä oppijaminäkuvaa tukivat entisestään positiiviset oppimiskokemukset. Sitä voitiin tukea myös huomioimalla lasten taitotaso sekä tarjoamalla lapselle mahdollisuuksia niin yrittämiseen kuin epäonnistumiseen. (Ranta, 2020, 135, 108.)

Jotta lapset pystyvät oppimaan uusia asioita ja taitoja, heidän on kyettävä luottamaan omaan kykyihinsä. Opetussuunnitelmissa on otettu huomioon tämä, ja niissä

ohjeistetaan rohkaisevan ja kannustavan palautteen kautta vahvistamaan lapsen myönteistä minäkuva ja käsitystä itsestä oppijana. (Opetushallitus, 2016a, 20-22, 24; Opetushallitus, 2016b, 28-29.) Minäpystyvyys ja oppijaminäkuva heijastuvat edelleen siihen, millaisia tavoitteita oppilas asettaa toiminnalleen ja miten hän saavuttaa ne (POPS, 2014, 17). Sillä, mitä uskomme meistä tulevan, on vaikutusta oppimiseemme, käyttäytymiseemme ja vuorovaikutukseemme. Identiteetillä on tärkeä rooli asenteiden ja emotionaalisen kehityksen ja itsetuntemuksen parantamisessa. Se vaikuttaa myös siihen, miten yksilö sitoutuu matematiikan opiskeluun. (Bishop, 2012.)

2.2 Matemaattinen identiteetti

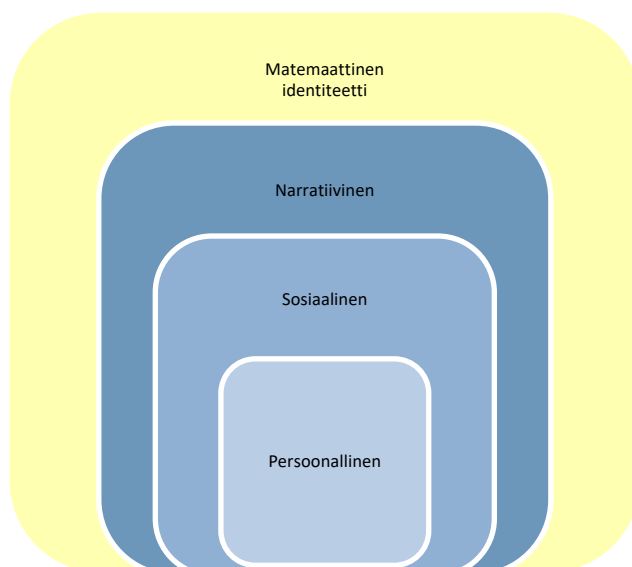
Yleisen identiteetin tavoin matemaattinen identiteetti on tilannesidonnainen ja dynaamisen luonteensa vuoksi läpi elämän muokkaantuva (Kaasila, 2008, 44; Lutovac, 2015, 62; Maclure, 1993, 321; Owens, 2007, 36; Saastamoinen, 2006, 173). Matemaattinen identiteetti kuvaa ihmisen suhdetta matematiikkaan (Bikner-Ahsbahr, 2003; Hima ym., 2019). Se pitää sisällään matematiikasta pitämisen ulottuvuuden ja sen osaamisen mutta myös uskomukset. Matemaattista identiteettiä voi parhaiten muuttaa uskomuksiin vaikuttamalla. (Hill, 2008, 62.) Kun yksilö tulee tietoisemmaksi omista matematiikkaan liittyvistä tunteistaan ja uskomuksistaan, myös matemaattista identiteettiä voi kehittää ja työstää (Kaasila ym., 2005, 92; Lutovac, 2015, 68). Vaikka matemaattinen identiteetti on ilmiönä ollut aina olemassa, käsitteenä se on kuitenkin melko uusi ja siksi se myös määritellen usein eri tavoin eri tutkimuksissa. Yhteistä matemaattisen identiteetin määritelmille on kuitenkin sen monikerroksisuus (ks. Hill, 2008; Lutovac, 2015; Ollgren & Stenberg, 2012).

Matemaattinen identiteetti voidaan karkeasti jakaa myönteiseen tai kielteiseen identiteettiin. Myönteiseen ja kielteiseen matemaattiseen identiteettiin voidaan liittää tiettyjä piirteitä, joita esiintyy henkilöillä, jotka omaavat myönteisen tai kielteisen matemaattisen identiteetin. Aiempien tutkimusten mukaan ne oppilaat, joilla on positiivinen, oppimista edistävä matemaattinen identiteetti, uskovat myös mahdollisuuksiinsa menestyä matematiikassa ja sitoutuvat myös sen opiskelemiseen (ks. esim Kilasi, 2017, 21). He ovat yleensä tehtäväorientoituneita, sekä

resilienttejä, minkä ansiosta he selviytyvät matematiikkaan liittyvistä haasteista (Kaasila, ym., 2006). Myönteisen matemaattisen identiteettiin muotoutumiseen liittyvät myös kannustavat aikaisemmat matematiikkakokemukset. Puolestaan heillä, joilla on kielteinen matemaattinen identiteetti, ovat kokeneet enemmän negatiivisia matemaattisia kokemuksia. (Kilasi, 2017.) He liittävät matematiikkaan negatiivisia ajatuksia ja tunteita, sekä uskovat olevansa myös matemaattisesti lahjattomia (ks. Kaasila ym., 2005), mikä haittaa edelleen heidän matematiikan oppimistaan (ks. esim Hill, 2008). Kielteinen matemaattinen identiteetti vaikuttaa lisäksi hakeutumiseen aloille, joihin ei liity matemaattista osaamista (Anderson, 2007).

Matemaattinen identiteetti kehittyy erilaisissa matemaattisissa oppimisyhteisöissä, kuten koululuokassa vuorovaikutuksessa oppikirjojen, vertaisten ja opettajan kanssa (Kaasila, Hannula, Laine & Pehkonen, 2005, 83; Hannula & Holm, 2018). Samankin ihmisen matemaattinen identiteetti saattaa olla erilainen eri tilanteissa (Lutovac, 2015, 201). Yksilön matemaattinen identiteetti voi tulla ilmi esimerkiksi hänen tavassaan puhua matematiikasta (Kaasila 2008, 44; Lutovac & Kaasila 2011; Lutovac, 2015, 22). Matemaattisen identiteetin käsitteestä tekee haastavan se, että yksilön muille antama kuva omasta matemaattisesta identiteetistään saattaa poiketa hänen todellisesta matemaattisesta identiteetistään (ks. Hill, 2008, 68).

Ollgren & Stenberg (2012) sekä Lutovac (2015, 207) katsovat matemaattisen identiteetin sisältävän myös narratiivisen identiteetin ulottuvuuden. Narratiivinen identiteetti voidaan käsittää yksilön tilanteesta toiseen vaihtuvana kertomuksena, joten kertomukset matematiikasta heijastavat ja rakentavat matemaattista identiteettiä. (Lutovac, 2015, 62; Watson, 2006, 525.) Myös tässä tutkimuksessa narratiivinen identiteetti on osa konstruoimaani matemaattisen identiteetin käsitettä. Näkemykseni matemaattisen identiteetin rakentumisesta muistuttaa Lutovacin (2015) osa-aluemallia (kuvio1). Omassa tutkielmassani olen enemmän kiinnostunut persoonallisesta, sosiaalisesta ja narratiivisesta ulottuvuudesta, jotka ovat myös Lutovacin (2015) mallin ytimessä. Ollgren ja Stenberg (2012) hahmottavat matemaattiseen identiteettiin liittyvän myös kulttuuris-ympäristöllisen osa-alueen, mutta se ei ole tässä tutkielmassa ensisijaisena kiinnostuksen kohteena.



KUVIO 1. Lutomacin (2015) matemaattisen identiteetin osa-aluemalli.

Matemaattisen identiteetin tutkimusta ei juurikaan ole tehty alakouluikäisistä (mutta ks. Tikkanen, 2008). Sen sijaan jonkin verran on tutkittu yläkouluikäisten matemaattista identiteettiä. Esimerkiksi Bishop (2012) tutki ja kuvaili Texasissa 7.-luokkalaisten matemaattista identiteettiä siten, kuin se ilmeni pienryhmissä päivittäisissä luokahuoneen tilanteissa. Tutkimus osoitti, että tavat, joilla puhumme ja olemme vuorovaikutuksessa toistemme kanssa, vaikuttavat voimakkaasti siihen, miten suhtaudumme matematiikkaan (Bishop, 2012, 70). Kilasi (2017) tutki tansanialaisten yläkoululaisten matemaattisia identiteettejä. Tutkimuksessa löytyi erilaisia identiteettityyppejä. Eri. identiteetin omaavilla oli myös erilaiset kokemustaustat. Esimerkiksi heillä, joilla oli kannustavia matematiikka-kokemuksia, oli myös todennäköisemmin myönteinen matemaattinen identiteetti. Alakoululaisten matemaattisen identiteetin tutkimusta ei juurikaan löydy.

Myös aikuisten eli lähinnä luokanopettajaopiskelijoiden ja opettajien, matemaattista identiteettiä on tutkittu sekä kansainvälisesti että Suomessa (ks. Hannula ym., 2005; Lutomac, 2015). Tutkimuksissa on paneuduttu esimerkiksi matematiikka-ahdistukseen, jonka on huomattu olevan erityisen voimakasta tytöillä ja naisilla. Esimerkiksi Beilock, Gunderson, Ramirez ja Levine (2009) tutkivat 17 naisopettajan matematiikka-ahdistuksen vaikutusta heidän oppilaidensa suorituksiin

matematiikassa (N=119). Ala-asteella toimivien naisopettajien vahva matematiikka-ahdistus vaikutti etenkin tyttöjen suoriutumiseen ja heidän käsityksiinsä siitä, kuka voi olla hyvä matematiikassa. Opettajien matemaattisia taitoja ja myönteistä asennoitumista matematiikkaa kohtaan kannattaa siis tukea. (Beilock ym., 2009.) Yleisesti on tiedossa, että naiset eivät hakeudu matemaattis-luonnontieteellisille aloille yhtä usein kuin miehet. Beilock ym. (2009) toteaa, että äidit, sisaret tai naispuoliset opettajat, jotka suoriutuvat matematiikasta hyvin - sukupuolistereotyypioiden vastaisesti - saattavat toimia tärkeinä esimerkkeinä oppilaille ja vaikuttaa heidän suoriutumiseensa myönteisesti.

Myös matematiikkakuvan avulla on myös hahmotettu yksilön suhdetta matematiikkaan. Matematiikkakuva jaetaan esimerkiksi Pietilän (2002, 23) tutkimuksessa kahteen osa-alueeseen: kuvaan itsestä matematiikan oppijana ja opettajana sekä kuvaan matematiikasta ja sen opettamisesta ja oppimisesta. Motivaatiota pidetään oppimiseen liittyvän matematiikkakuvan tärkeimpänä osana. (Hannula, 2018.) Mitä tärkeämpänä oppilas pitää matematiikan oppimista, sitä sinnikkäämpi hän on ponnistellessaan matemaattisten tehtävien parissa. Esimerkiksi Tossavainen ja Luostarinen (2004) ovat tutkineet matematiikkakuvaa käsityön- ja kotitaloudenopettajaopiskelijoiden keskuudessa ja sen yhteyttä todistamistaitoihin. Tutkimuksessa selvisi, että taitavilla todistajilla oli dynaamisempi matematiikkakuva kuin aloittelevilla todistajilla. Jos oppilaalta puuttuu kuitenkin usko omiin kykyihin, voi ilmetä turhautumista ja jopa haastavaa käyttäytymistä oppitunnilla (Hannula, 2018). Oppilaan matematiikkakuvaan vaikuttaa kuitenkin myös luokan ilmapiiri ja kulttuuri, minkä takia se ei ole ainoastaan yksilötason kysymys (Hannula ym., 2018). Tässä tutkimuksessa keskitytään kuitenkin matemaattisen identiteetin käsitteeseen, minkä takia matematiikkakuvan käsitteeseen ei paneuduta tämän syvällisemmin.

2.3 Oppilaan taidot ja kokemukset matemaattista identiteettiä muokkaamassa

Matemaattiset identiteetit muodostuvat oppimisen yhteydessä ja yleensä jo alakoulussa. Opettajan vaikutus oppilaiden matemaattisen identiteetin muodostumiseen on myös vahva (ks. seuraava luku 2.4). Matemaattisissa oppimistilanteissa

muodostuu väkisinkin oppilaan ja matematiikan välille suhde matemaattisia ideoita synnyttävien prosessien kautta, riippumatta siitä, osallistuvatko oppilaat opitun vuorovaikutukseen aktiivisesti vai eivät. (Bikner-Ahsbahr, 2003). Matematiikan oppitunneilla syntyneiden kokemusten kautta sekä vuorovaikutuksessa opettajien, vanhempien ja vertaistoverien kanssa lapset oppivat ymmärtämään itseään matemaattisina oppijoina (Radovic ym., 2017). Näissä vuorovaikutustilanteissa heidän matemaattiset identiteettinsä syntyvät ja kehittyvät (Hannula ym., 2005, 83). Kun saadaan selville oppilaiden matemaattinen identiteetti, saadaan parempi kokonais käsitys oppilaan ja matematiikan välille rakentuneesta suhteesta. Hima (2019) kumppaneineen osoittaa matemaattisten vaikeuksien tiedostamisen johtavan parempiin oppimistuloksiin. Ne oppilaat, jotka olivat kykeneväisiä kehittämään heidän matemaattisia identiteettejään myönteisemmiksi, oppivat myös helpommin matematiikkaa (Hima ym., 2019).

Oppimisvaikeudet ja niihin liittyvät ahdistuksen tunteet heijastuvat väistämättä oppijan käsitykseen itsestään myös matematiikan osaajana (esim. Beilock ym., 2009). Matematiikan oppimisvaikeudet johtavatkin usein matemaattisen identiteetin heikkenemiseen (Lahdenperä, 2014, 19). Matemaattisesta oppimisvaikeudesta puhutaan, jos matemaattisten taitojen opettelu ja hallitseminen on ikätovereihin nähden selkeästi vaikeampaa (Mononen ym., 2017). Monosen ym., (2017) mukaan 15-20 %:lle lapsista matemaattisten taitojen oppiminen on hankalampaa kuin ikätovereilleen, ja 5-7 %:lle tämä on erityisen hankalaa. Voidaan puhua siis suhteellisen yleisestä oppimisvaikeudesta (Mononen ym., 2017, 31). Matematiikan oppimisvaikeuksista on haastava tehdä tarkkarajaista ja yhtenäistä määritelmää, sillä ne voivat näkyä yksilöillä eri osa-alueilla. Vaikeudet koskevat yleensä kuitenkin perustaitoja eli niitä taitoja, jotka lapsen tulisi oppia neljän ensimmäisen kouluvuoden aikana (Aro ym., 2012, 318).

Matemaattiset oppimisvaikeudet ovat luonteeltaan melko kapea-alaisia, ja ne voivat ilmetä lievinä, kohtalaisina tai vaikea-asteisina. *Dyskalkulialla* tarkoitetaan erityisen vaikeita matemaattisia oppimisvaikeuksia, jotka näkyvät osaamattomuutena perustaidoissa, kuten yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskuissa. Taustalla on nykyisen tutkimustiedon valossa lukumääräisyyden ymmärtämisen haasteita,

jotka johtuvat neurologisista ja kognitiivisista haasteista. Heikko osaaminen matematiikassa voi johtua siis kognitiivisista ongelmista, motivaation puutteesta tai ympäristöstä. (Mononen ym., 2017, 33.)

Oppimisen tukea tarvitsevilla nuorilla on todettu olevan jo varhain negatiivinen käsitys itsestä ja omista kyvyistään (Sandberg 2018, 85; Linnanmäki, 2004). Osaamisen ollessa heikompaa kokemus omasta osaamisesta jää heikoksi eikä oppiainetta koeta mielekkääksi (Hirvonen, 2012, 112). Vuonna 2008 opetushallituksen tekemässä matematiikan taitoihin liittyvässä tutkimuksessa selvisi, että matematiikassa heikosti suoriutuneiden oppilaiden asenteet matematiikkaa kohtaan muuttuivat koulupolun edetessä huomattavasti kielteisemmäksi kuin muiden oppilaiden (Räsänen, Närhi & Aunio, 2010, 194).

Yksi matematiikan oppimista vaikeuttava seikka on erityisen kielteinen suhtautuminen matematiikkaan eli matematiikka-ahdistus. Se vaikuttaa luonnollisesti matemaattiseen identiteetin muotoutumiseen. Monosen ym. (2017, 72) mukaan matematiikka-ahdistuksella (engl. *math anxiety*) tarkoitetaan kielteistä tunnepohjaista reaktiota tilanteissa, joissa vaaditaan matemaattista ongelmanratkaisua. Monet oppilaat kokevat matematiikan tunnit ahdistaviksi, mikä heikentää heidän kykyään oppia. (Paechter, 2001, 58; Mononen ym., 2017, 73). Matematiikka-ahdistus vaikuttaa oppilaan kognitiivisiin resursseihin, kuten työmuistikapasiteettiin. Kun opiskelija murehtii mahdollista epäonnistumistaan ja kykyjensä riittämättömyyttä, hänen tarkkaavuutensa kohdistuu tehtävän ratkaisun kannalta epäedullisiin seikkoihin (Mononen ym., 2017, 74).

Matematiikka-ahdistusta saattavat lisätä edelleen myös suoritusten aikarajoitukset, sillä vaatimus oikean vastauksen nopeasta löytämisestä voi lisätä paineita (Buxton, 1981). Etenkin heikoimmilla oppilailla saattaa tehtäviä tarkistaessa ilmetä paljon korjattavaa, ja siksi he saattavat saada enemmän negatiivista palautetta kuin muut oppilaat. Tämä johtaa heikompaan käsitykseen itsestä matematiikan oppijana ja synnyttää lisää kielteisiä tunteita matematiikkaa kohtaan. (Mononen ym., 2017, 72; Tuohilampi & Hannula, 2013, 248.) Ahdistus ja pelot vaikuttavat oppilaiden suoriutumiseen matematiikassa kielteisesti ja voivat olla este oppimiselle (Beilock, 2009).

Grootenboer & Zevenberg (2008) näkivät hyvien matemaattisten taitojen olevan keskeistä myönteisen matemaattisen identiteetin muotoutumisessa. Kilasin (2017) tutkimuksen valossa myönteinen asennoituminen matematiikan opiskelua kohtaan näyttäisi kuitenkin olevan hyvää osaamista tärkeämpi osatekijä myönteisen matemaattisen identiteetin kannalta. Asenteiden ja oppimistulosten väliltä löydettiin yhteys myös Opetushallituksen (2011) tekemässä matematiikan osaamista kartoittaneessa tutkimuksessa. Oppilaiden käsityksiin heidän matemaattisista kyvyistään tulisi siis tutkimuskirjallisuudenkin mukaan kiinnittää huomiota (esim. Hirvonen, 2012, 6, 115). Pelkkiin asenteisiin tai taitoihin vaikuttaminen ei kuitenkaan riitä matemaattisen identiteetin tukemisessa, vaan matematiikan oppimismahdollisuuksia tulisi myös parantaa (Tuohilampi & Hannula, 2013, 231). Opettajalla on myös oma roolinsa myönteisen matemaattisen identiteetin kehittämisessä.

2.4 Opettajan merkitys oppilaan matemaattiseen identiteettiin

Opettajat voivat vaikuttaa oppilaan matemaattiseen identiteetin rakentumiseen lukuisilla tavoilla. Opettajan osoittama innostus opettamaansa ainetta kohtaan tukee samalla myös oppilaiden kiinnostumista (Keller ym., 2014; Toraby & Modarresi, 2018). Pavlovichin ym. (2019, 140) tutkimuksessa ilmeni kuitenkin, että olennaista ei ole ainoastaan opettajan innostus oppiainetta vaan myös kiinnostus oppilaita kohtaan. Välittävällä opettajalla on vaikutusta paitsi opiskelijoiden kiinnostuksen heräämisen myös kompetenssiin ja suoriutumiseen. (Pavlovich ym., 2019, 140.) Välittävän ja kiinnostuneen opettajan läsnäolo heijastuu myös oppilaiden itseluottamukseen. Voidaan siis todeta, että opettajan motivaatiolla ja myönteisellä asennoitumisella on vaikutusta oppilaiden matemaattiseen identiteettiin, oppilaiden oppimistuloksiin ja koulutyöskentelyyn, mistä seuraa oppilaille myös myönteisempi kuva itsestään matematiikan oppijoina (Lilja, 2002, 67).

Opettaja voi myös vaikuttaa oppilaiden motivaatioon ja minäpystyvyyteen, jotka ovat yhteydessä matematiikan osaamiseen (Vettenranta ym., 2016, 16). Motivaation kehitystä ja ilmenemistä voidaan ymmärtää muun muassa minäpystyvyyden (engl. *Self-efficacy*) käsitteen avulla, joka pyrkii kuvaamaan ihmisen omaa

käsitystä siitä, miten yksilö kykenee suoriutumaan hänelle annetuista tehtävistä (Bandura, 1997). Käsité on peräisin Albert Banduralta (1977), ja se rakentuu hänen luomansa sosiokognitiivisen oppimisteorian pohjalle. Se korostaa itseluottamuksen ja itseohjautuvuuden merkitystä ihmisen omalle toiminnalle (Pajares, 2006, 340). Banduran (1997, 5-6) mukaan minäpystyvyys rakentuu persoonan, käyttäytymisen ja ympäristön vuorovaikutuksessa. Minäpystyvyys puolestaan heijastuu motivaatioon ja vaikuttaa näin ollen myös oppimiseen sekä suoriutumiseen. Tapolan (2013) väitöstutkimuksessa selvisi, että oppilaiden minäpystyvyys oli yhteydessä esimerkiksi tehtävästä suoriutumiseen ja yksilölliseen motivaatioon, mikä ilmenee myös tilanteisena kiinnostuksen lisääntymisenä. Tapolan (2013) tulokset korostavatkin myönteisten oppimiskokemusten edistämistä. Opettajan tulisi tukea oppilaiden käsityksiä omista kyvyistään ja vaikuttaa niihin kannustamalla sekä tuomalla esiin oppilaiden vahvuuksia tietoisemmin. Siten pystytään kohottamaan todennäköisesti myös motivaatiota ja koulussa suoriutumista. (Tapola, 2013.)

Motivaatio ja matemaattiset taidot linkittyvät toisiinsa yhä vahvemmin kouluvuosien edetessä (Mononen ym., 2017, 72). Myös Linnamäen (2004) mukaan alkuopetuksessa oppilaiden matemaattinen identiteetti ja todellinen osaaminen ovat vielä toisistaan irrallisia. Viidesluokkalaisilla osaamisen ja matemaattisen identiteetin välille muodostuu jo vankempi suhde (Linnanmäki, 2004). Vanhetessaan oppilaat kiinnittävät yhä enemmän huomioita luokkakavereidensa välisiin taitoeroihin, mikä saattaa selittää oppilaiden heikentyvää matematiikkasuhdetta (Tuohilampi, 2016). Luokanopettajilla on keskeinen merkitys matemaattisten uskomusten muodostumiselle, sillä he opettavat ensimmäisinä lapsille matematiikkaa (Hannula ym., 2005, 56).

Opettajilla on hyvin keskeinen rooli luokan myönteisen tunneilmapiiirin luoja ja ylläpitäjänä (Evans ym., 2009, 141; Laine ym., 2020). Koulukontekstissa tunneilmapiiiri rakentuu opettajan ja oppilaiden välisestä emotionaalisesta suhteesta, jossa keskeistä on opettajan ja oppilaan kaikenlaisten tunteiden kohtaaminen. Tunneilmapiiirin kannalta on olennaista, miten opettaja reagoi kielteisiin tunteisiin tai vahvistaa oppilaiden myönteisiä tunteita. (Evans ym., 2009, 139, 141.) Tun-

neilmapiirin muodostumiseen luokassa vaikuttavatkin monet eri tekijät, esimerkiksi opettajan ja oppilaiden välinen toiminta ja vuorovaikutus luokassa (Laine ym., 2013, 32). Laine ym. (2018) tutkivat pitkittäistutkimuksessaan 3.- ja 5.-luokkalaisten tunneilmapiiriä käyttäen ainoastaan matematiikan oppitunneista tehtyjä piirroksia ja oppitunneilla kuvattuja videoita. Tutkimuksessa ilmeni, että sekä opettajien että oppilaiden toiminnasta löydettiin tekijöitä, jotka saattoivat selittää myönteistä muutosta ilmapiirissä. Näihin tekijöihin kuuluivat esimerkiksi se, että opettaja on lähellä, auttaa sekä kannustaa oppilaita (Laine ym., 2018).

Opettajien tulisi luoda luokahuoneeseen ilmapiiri, jossa virheitä voi tehdä ilman häpeän tunteita, ja näin ollen mahdollistaa erilaisia kokemuksia matematiikan opiskelemisessa ja osoittaa, että myös epäonnistumisen kokemukset ovat hyödyllisiä (Toraby & Modarresi, 2018, 522). Jotta vähennettäisiin oppilaiden matemaattista ahdistusta, tehtäviä ei tulisi rajata ainoastaan oikein/väärin – tyyppisiin väittämiin. Myönteistä palautetta ja kehuja ei tulisi myöskään antaa pelkästään oikeista vastauksista, vaan myös hyvästä ja luovasta ajattelusta sekä riskien ottamisesta. (Haylock & Thangata, 2007.) Usein virheiden tekeminen ja avun pyytäminen nähdään uhkaavina tekijöinä omalle minäpystyvyyden kokemukselle ja sitä kautta myös oppilaan myönteiselle matemaattiselle identiteetille, sillä yleisesti ajatellaan matemaattisesti lahjakkaiden oppilaiden pärjäävän ilman apua (Bishop, 2012, 53). Myönteinen oppimisympäristö, jossa jokaista yksilöä arvostetaan, muodostaa ideaaliset puitteet vaikeisiin tehtäviin sitoutumiseen ja itsensä haastamiseen ilman pelkoa epäonnistumisesta. (Ranta, 2020, 108.)

Tutkimusten mukaan tukemalla ja opettamalla sinnikkyyttä matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa voidaan lievittää matematiikka-ahdistusta (Beilock & Willingham, 2014). Monosen ym. (2017, 76) mukaan myös joustavien ongelmanratkaisutapojen opettaminen auttaa lasta tiedostamaan useat ratkaisutavat, mikä ehkäisee jo ennalta ahdistuneisuuden tunteita. Matematiikan oppimisen mielekyys lisääntyy myös, silloin jos oppimisen kohteen voi linkittää oppilaiden omaan elämään ja mielenkiinnon kohteisiin (Gifford 2005; Mononen ym., 2017, 76).

Luokanopettajilla on merkittävä rooli matemaattisten uskomusten muodostumiselle, sillä he ovat ensimmäisiä aikuisia, jotka opettavat matematiikkaa lapsille

(Hannula ym., 2005, 56). Vaikka alkutaival on tärkeä, matemaattista identiteettiä voi toki kehittää ja työstää läpi elämän (Kaasila ym., 2005, 92) ja tulla tietoisemmaksi omista tunteistaan ja uskomuksistaan matematiikkaan (Lutovac, 2015, 68). Kielteiset uskomukset voivat pahimmillaan muuttua oppilaiden osaamista rajoittaviksi (Kaasila ym., 2005). Sandberg (2018, 85) tuo esille, että kielteistä käsitystä itsestä ja omasta osaamisesta on hankala korjata enää aikuisuudessa. Opettajan tulisi vahvistaa alusta asti koko koulupolun ajan heikosti menestyvien oppilaiden matemaattista identiteettiä, jolloin heille voisi kehittyä myönteinen suhde matematiikkaan ja he voisivat helpommin onnistua peruskoulun opetus-suunnitelmaan kuuluvien matematiikan perusasioiden oppimisessa (Sandberg, 2018, 85).

Aiempien tutkimusten valossa voidaan todeta myönteisen matemaattisen identiteetin tukemisen olevan merkityksellistä, sillä kielteinen matemaattinen identiteetti heikentää oppimista ja lisää ahdistuksen tunteita (ks. Kilasi, 2017, 175). Kielteiset uskomukset voivat pahimmillaan muuttua heidän osaamista rajoittaviksi (Kaasila ym., 2005). Opettajan on tärkeää pyrkiä vaikuttamaan etenkin oppilaiden asenteisiin ja siihen, että luokahuoneeseen muodostuu turvallinen ja myönteinen ilmapiiri oppimiselle. Kuitenkin myös varhaiset, kotoa saadut matematiikkaan liittyvät kokemukset saattavat vaikuttaa siihen, miten yksilön matemaattinen identiteetti muovautuu. (Kilasi, 2017, 175.) Koulussa kielteiseksi muotoutuneita matemaattisia identiteettejä on kuitenkin mahdollista kehittää myönteisempään suuntaan. Furrerin ja Skinnerin (2003, 159) tutkimuksessa lapset, jotka kokivat saavansa arvostusta ja ymmärrystä etenkin opettajilta, raportoivat opiskelun olevan myös mielenkiintoista ja hauskaa. He myös kokivat olonsa luokassa miellyttäväksi ja tyytyväiseksi (Furrer ym., 2003, 159). Myönteinen opettaja-oppilassuhde kannustaakin oppilasta osallistumaan oppimisprosessiin ja kehittää halua oppia (Yan, Evans & Harvey, 2011).

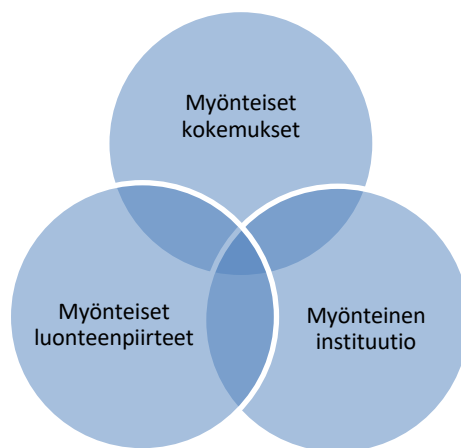
3 Positiivinen pedagogiikka

Ei ole olemassa yksiselitteistä syytä kielteiselle matemaattiselle identiteetille. Positiivisten matematiikkakokemusten ja tunteiden tiedetään kuitenkin olevan yhteydessä myönteiseen matemaattiseen identiteettiin (Kilasi, 2017; Ollgren & Stenberg, 2012, 51). Tässä luvussa avaankin positiivista pedagogiikkaa. Ensin esittelen positiivista psykologiaa (Kuvio 2), jossa ovat positiivisen pedagogiikan juuret ja tausta. Tämän jälkeen paneudun tarkemmin positiivisen pedagogiikan luonteeseen ja siihen olennaisesti nivoutuviin myönteisiin tunteisiin ja luonteenvahvuuksiin (Kuvio 3).

3.1 Positiivinen psykologia positiivisen pedagogiikan perustana

Positiivinen pedagogiikka on lähtöisin positiivisesta psykologiasta, jossa keskeistä on subjektiivisen hyvinvoinnin eli onnellisuuden tutkiminen. Positiivinen elämänasenne on yhtenä tutkimuskohteena, mutta se kattaa vain murto-osan positiivisen psykologian ulottuvuuksista. Positiivisuutta käsitellään usein positiivisen affektiivisuuden kautta, eli tunnetilojen eli emootioiden kokemisen kautta. (Uusitalo-Malmivaara 2014, 14-16.) Uusitalo-Malmivaara (2014b, 15) toteaa myönteisillä tunnetiloilla olevan tiedetysti vaikutusta kokonaisvaltaiseen hyvinvointiin sekä tavoitteiden saavuttamiseen ja haasteissa onnistumiseen – jopa muistamiseen. Positiivisten tunnetilojen kokeminen on siis monessa mielessä merkityksellistä, jopa hyödyllistä.

Alan uranuurtaja Martin Seligman yhdessä Csikszentmihalyin kanssa hahmottelevat kolme keskeistä teemaa positiivisessa psykologiassa (Kuvio 1.): *myönteiset kokemukset*, *myönteiset luonteenpiirteet* ja *myönteinen instituutio* (Seligman & Csikszentmihaly, 2000).



KUVIO 2. Positiivisen psykologian kolme keskeistä teemaa (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000).

Ensimmäinen Seligmanin ja Csikszentmihalyin (2000) muodostama teema ”myönteiset kokemukset” pitää sisällään myönteiset tunteet ja subjektiivisen hyvinvoinnin. Toinen teema jakaantuu vahvuuksiin ja hyveisiin. Myönteinen instituutio -teema koostuu hyvinvoivasta perheestä, työpaikasta ja koulun tukemisesta. (Watkins 2016, 4). Seuraavissa luvuissa palaan vielä tarkemmin ensimmäiseen ja toiseen teemaan.

Positiivinen psykologia pyrkii ohjaamaan ajattelu- ja toimintamalleja pois ongelmakeskeisyydestä (Kumpulainen, Mikkola, Rajala, Hilppö & Lipponen 2014, 227). Ihmisen hyvä elämä ja yksilön vahvuuksien kehittäminen korostuvat positiivista psykologiaa noudattavissa ajattelutavoissa. Positiivinen psykologia on saanut osakseen kritiikkiä juuri yltäkylläisen myönteisestä lähestymistavastaan. Sandbergin ja Vuorisen (2015, 13) mukaan tavoitteena ei ole kuitenkaan kieltää negatiivisia tunteita ja pahoinvointia, vaan opettaa tunnistamaan omia tunteita ja vahvuuksia ja pyrkiä vahvistamaan myönteisiä ajattelutapoja. Positiivisen psykologian ydinajatuksena on diagnosoida ennen kaikkea hyvää, unohtamatta kuitenkaan asioiden kokonaiskuvaa (Uusitalo-Malmivaara, 2014b, 14). Positiivinen psykologia ei siis pyri silottamaan todellisuutta, vaan antamaan välineitä kohdata haasteita ja kielteisiä tunteita.

3.2 Positiivinen pedagogiikka oppimisen edistäjänä

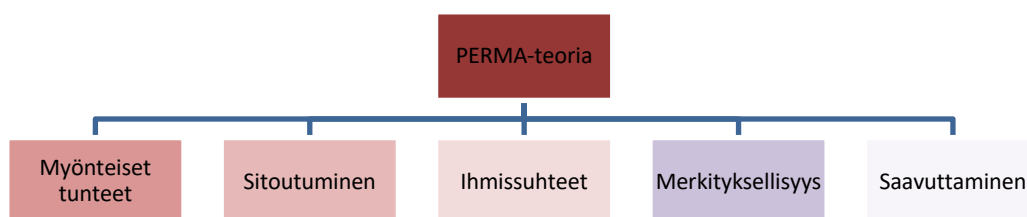
Positiivinen pedagogiikka on positiivisen psykologian soveltamista opetus- ja kasvatustoimintaan (Leskisenoja, 2017). Tämä pedagoginen suuntaus pyrkii keskittymään riskien kartoittamisen sijaan oppilasta kannatteleviin, myönteisiin seikkoihin ja oppimisen iloon. Lapsi nähdään aktiivisena toimijana ja merkitysten rakentajana. (Kumpulainen ym., 2014, 224-225.) Keskeisenä tavoitteena positiivisessa pedagogiikassa ovat lasten hyvinvoinnin ja oppimisen tukeminen (Waters 2017, 229; Seligman ym., 2009, 27). Positiivinen pedagogiikka ei jätä kuitenkaan huomioimatta vastoinikäymisiä mutta lähestyy niitäkin myönteisestä näkökulmasta (Kumpulainen 2014, 228). Lapsen kasvuprosessiin liittyvät myös negatiiviset kokemukset ja haasteet. Positiivisessa pedagogiikassa ne pyritään kääntämään oppimisen tilanteiksi, jotka vahvistavat ja lisäävät sitkeyttä. (Leskisenoja 2017.) Esimerkiksi oppilaiden kohtaamat haasteet matematiikan tunnilla kertovat, mitä asioita oppilaiden tulisi vielä harjoitella, ja selviytyessään haasteista he ymmärtävät niiden olevan voitettavissa.

Positiivinen pedagogiikka tuo tarkastelun kohteeksi painotetusti Seligmanin ja Csikszentmihalyin mallin kolmannen teeman eli yhteisöt ja instituutiot, jotka tukevat hyvinvointia ja oppimista (Kumpulainen ym., 2014, 228). Sosiokulttuurinen näkemys onkin positiivisen pedagogiikan teoreettinen perusta; siinä painotetaan oppimisen sosiaalista, emotionaalista ja kulttuurista merkitystä. Näin ollen oppimisen ja hyvinvoinnin tarkastelu kiinnittyy etenkin ihmisten väliseen vuorovaikutukseen pedagogisessa suuntauksessa. (Kumpulainen ym., 2014, 227.)

Positiivisessa pedagogiikassa kouluviihtyminen nousee keskiöön ja kietoutuu oppimisen kanssa yhteen. Tutkimustuloksista löytyy näyttöä sille, että myönteiset tunteet ja tunneilla koettu ilo edistävät motivaatiota ja oppimista (Torraby & Modarresi 2018). Myös Kumpulainen ym., (2014, 228) toteaa myönteisen toimintakulttuurin tukevan lasten osallisuutta, oppimista ja hyvinvointia. Luottamuksellinen ilmapiiri synnyttää sosiaalista pääomaa, joka ilmenee me-henkenä (Kumpulainen ym., 2014, 228). Positiivista pedagogiikka käyttämällä opettaja pystyy synnyttämään hyväksyvän ja yhteisöllisen luokkailmapiirin (Leskisenoja 2017). Luo-

kan turvallinen ja lämmin ilmapiiri sekä luokkatovereiden kannustus voimaannuttavat oppilaan yrittämään parhaansa koulutyön eteen (ks. myös Wang & Degol, 2015).

Positiivinen pedagogiikka konkretisoituu Seligmanin (2011) hyvinvointiteoriassa, jota kutsutaan PERMA-teoriaksi. Hyvinvointi-käsitteen hän määrittelee koostuvan viidestä eri elementistä. Yhteistä näille elementeille on se, että jokainen niistä tukee hyvinvointia (Uusitalo & Malmivaara 2014b, 23). Osa-alueet ovat myönteiset tunteet (*P=positive emotions*), sitoutuminen (*E=engagement*), ihmissuhteet (*R=relationships*), merkityksellisyys (*M=meaning*) ja saavuttaminen (*A=Accomplishment*) (Seligman, 2011, 16-20).



KUVIO 3. PERMA-teorian viisi elementtiä.

Miten PERMA-teorian viittä elementtiä tulisi hyödyntää koulussa? Positiiviseen pedagogiikkaan perehtynyt Leskisenoja (2016) tutki väitöskirjassaan kouluiltoa, jossa olennaiseksi nousi oppilaan potentiaaliin luottaminen ja sen venyttäminen ponnistelulla ja sinnikkyydellä (Leskisenoja, 2016, 71). Koulunkäynnin mielekkyyden kokemista lisäsivät koulussa olevat ihmissuhteet (*relationships*). PERMA-teoriaan pohjautuvat osa-alueet lisäsivät sekä opettajan että oppilaiden hyvinvointia. (Leskisenoja, 2016.) Sitoutumalla (*engagement*) opiskeluun pystytään saavuttamaan hyviä tuloksia (*accomplishment*). Positiivista pedagogiikkaa toteuttava opettaja uskoo oppilaidensa kykyihin, mikä vahvistaa edelleen oppilaan pystyvyyden tunnetta synnyttäen myönteisiä tunteita (*positive emotions*). Tämä puolestaan johtaa onnistumisen kokemuksiin (Leskisenoja, 2017, 9-10). Myös Brooks (2006, 71) mukaan korkeilla odotuksilla opettaja välittää oppilaille, että

heillä on mahdollisuus menestyä. Opettajan asettamien tavoitteiden ja odotusten tulisi olla kuitenkin tasapainossa lapsen taitotason kanssa, jotta motivaatio oppimista kohtaan säilyy. Realistiset odotukset innostavat oppilaita suoriutumaan ja ylittämään itseään, mikä vahvistaa oppilaan itsetuntoa (Salmela, Uusiautti & Määttä, 2015, 134).

3.2.1 Myönteisten tunteiden merkitys oppimisessa ja opetuksessa

Seligmanin ja Csikszentmihalyin (2000) muodostama edellä esitelty ensimmäinen teema (*myönteiset kokemukset*) ja PERMA-teorian ensimmäinen pilari (*myönteiset tunteet*) korostavat myönteisten tunteiden merkityksestä. Haluan myös tässä pro gradu -työssä keskittyä matemaattista identiteettiä muokkaaviin positiivisen pedagogiikan keinoihin, joten on perusteltua tarkastella myönteisiä tunteita tarkemmin koulukontekstissa.

Myönteisillä tunteilla tarkoitetaan esimerkiksi onnellisuuden ja mielihyvän tunteita (Seligman, 2011, 16). Positiivisen pedagogiikan lähtökohtana on ajatus siitä, että oppimistilanteisiin liittyvien tunnetilojen tunnistaminen ja dokumentointi edistävät lasten oppimista ja hyvinvointia (Cohn ym., 2009). Myös Giffordin (2005, 28) mukaan oppilaiden tunteiden tarkkailu oppimistilanteissa on avainasemassa opettamisessa. Tutkimuksissa on pystytty vahvistamaan se, että luomalla ja vaalimalla myönteisiä tunteita, kielteiset tunteet vähenevät ja sen myötä sekä opettajat että oppilaat voivat kasvattaa motivaatiotaan ja ponnisteluaan (Toraby & Modarresi, 2018, 518). Myönteisiä tunteita tuottavat opetus- ja oppimistilanteet tarjoavat siis niin oppilaille kuin opettajillekin otolliset olosuhteet kehittyä ja saavuttaa tavoitteitaan (Yan, Evans & Harvey, 2011).

Positiivisessa pedagogiikassa sinnikkyys nähdään myös myönteisenä tunteena. Uusitalo-Malmivaara & Vuorisen (2016, 99) mukaan sinnikkyys mahdollistaa pitkäkestoisen työskentelyn ja tavoitteiden saavuttamisen koulussa. Sinnikkyydellä tarkoitetaan resilienssin eli toipumiskyvyn näkökulmasta sitä, että yksilö selviytyy vastoinkäymisistä ja toipuu niistä voimaannuttavalla tavalla. Haasteisiin suhtautuminen kertoo oppilaalla olevasta resilienssistä. Resilienssin kasvamisen myötä oppilaalla on yhä paremmat mahdollisuudet oppia elämään hyvinvointia tukevaa

elämää vaikeista elämäntilanteista huolimatta. (Cohn ym., 2009; Norrish, 2015, 154.) Resilientti ihminen uskaltaakin ottaa riskejä ja toimia myös oman mukavuusalueensa ulkopuolella (Norrish, 2015, 154).

Tunteiden tunnistamisen ja resilienssin hyödyistä on tehty muun muassa seuraavia empiirisiä tutkimuksia. Vuonna 2009 Pohjois-Carolinassa tehdyssä kuukauden kestäneessä tutkimuksessa psykologit pyysivät 86 osallistujaa raportoimaan tunteitaan päivittäin ja selvittämään tunteiden suhdetta resilienssiin. Tuloksissa selvisi, myönteisten tunteiden kokeminen toistuvasti kasvattaa kykyä kohdata haasteita. Positiivisia tunteita kokeneet kasvattivat resilienssiään myös niinä päivinä, jotka sisälsivät negatiivisia tunteita. Myönteisten tunteiden kokemiseksi ei tulisi kieltää kokonaan negatiivisia tunteita, sillä niilläkin on oma tehtävänsä myönteisten tunteiden muodostamisessa. (Cohn ym., 2009.) Owens (2007) tutki 49 opettaopiskelijan matemaattisen identiteetin ja ajattelun kehittymistä itseohjautuvuuden kautta. Tutkimuksessa selvisi, että matemaattinen identiteetti kehittyi myönteisemmäksi muun muassa resilienssin ja itseluottamuksen kehittyessä. Resilienssillä oli suuri merkitys identiteetin muodostumisessa. (Owens, 2007.) Koulussa tulisikin vaalia myönteisiä tunteita, unohtamatta kielteisten tunteiden tunnistamista, sillä aiemmin mainittujen tutkimusten valossa niillä voidaan tukea oppimista ja toipumiskykyä, jotka auttavat selviytymään haasteista.

3.2.2 Luonteenvahvuudet

Hyvinvoinnin ja myönteisten tunteiden lisäksi positiivisessa pedagogiikassa korostuu oppilaiden luonteenvahvuuksien edistäminen eli vahvuusperustainen pedagogiikka (Leskisenoja, 2017). Luonteenvahvuudet ovat keskeinen osa identiteetin rakentumista (Niemiec, 2014, 26), ja ne näkyvät tunteissa, käytöksessä sekä ajatuksissa (Park, Peterson & Seligman, 2004). Jokaisen oppilaan luonteesta löytyy vahvuuksia ja voimavaroja (Uusitalo-Malmivaara & Vuorinen, 2016, 69). Tavoitteena vahvuusperustaisessa opetuksessa on korostaa ja tukea oppilaiden vahvuuksia; näin toimimalla niin oppilaan oma kuin koko ryhmänkin hyvinvointi kohenee. (Uusitalo-Malmivaara, 2014b, 19.) Kun oppilas oppii itsekin tiedostamaan omat vahvuutensa, hän pystyy paremmin käyttämään niitä hyväkseen koulussa ja vapaa-ajalla (Hotulainen, Lappalainen & Sointu, 2014, 268).

Peterson ja Seligman (2004) kehittivät *Values in Action* (VIA) luonteenvahvuusfilosofian, jossa he määrittivät hyvää luonnetta ja hyveitä. VIA-luokittelu sisältää kuusi päähyvettä: viisaus, rohkeus, inhimillisyys, oikeudenmukaisuus, kohtuullisuus ja henkisyys. Niiden alle he muodostuivat 26 luonteenvahvuutta. (Uusitalo-Malmivaara, 2014a, 57.) VIA-vahvuusmittarin käyttö tarjoaa etenkin lapsille välineitä oppia tiedostamaan omia vahvuuksiaan. Sen avulla voidaan koulussa tunnistaa fiktiivisten hahmojen luonteenvahvuuksia, minkä jälkeen voidaan siirtyä vähitellen koulutovereiden vahvuuksien nimeämiseen (Uusitalo-Malmivaara, 2014a, 66).

Positiivisen pedagogiikan mukaan opettajan tehtävänä on löytää menetelmiä, jotka tuovat esille oppilaan vahvuudet ja kohentavat oppilaan käsitystä itsestään sekä oppilaana että ihmisenä. (Sandberg, 2018). Leskisenoja (2016, 70) toteaa-kin opettajien olevan ideaaliasemassa oppilaiden luonteen kasvatuksessa ja tukemisessa. Vahvuusperustainen opetus on saanut onneksi viime vuosina yhä enemmän jalansijaa Suomessa. Esimerkiksi Vuorinen ja Uusitalo-Malmivaara ovat kirjoittaneet vahvuusopetuksesta teoksen *Huomaa hyvä* (2016) ja tehneet siihen liittyvät *Huomaa hyvä*-toimintakortit, joiden avulla lapsi voi oppia tunnistamaan tietoisemmin omia ja myös toisten vahvuuksia. Uusitalo-Malmivaara ja Vuorinen (2016) ovat toteuttaneet luonteenvahvuusopetusta yli 20 koulussa positiivisin tuloksin. He havaitsivat muuan muassa oppilaiden itseluottamuksen ja oppimisen ilon lisääntyneen. Vahvuusopetuksen suosio on kasvamassa mutta se on Suomessa kuitenkin vielä melko vähäistä ja yksittäisten opettajien varassa (Uusitalo-Malmivaara, 2014a, 79).

Vahvuusopetuksen taustalla on siis ajatus siitä, että vahvuudet ovat kehittyviä taitoja eivätkä pysyviä ominaisuuksia (Uusitalo-Malmivaara & Vuorinen, 2016, 69-73) Samankaltainen ajattelu näkyy kasvun asenne -teoriassa, josta kerron seuraavassa luvussa.

3.2.3 Kasvun asenne

Luvussa 2.4 esittelin Banduran minäpystyvyyss-teoriaa. Tässä luvussa tarkastelen toista lähestymistapaa oppimisen tukemiseen. Kasvun asenne on teoria, jossa ajatellaan älykkyyden olevan muokattavissa ja kehitettävissä tietoisien toiminnan ja sitoutumisen myötä. Kyvykkyyss-uskomusteorian on kehittänyt psykologi Carol Dweckiltä, joka on vuosikymmentä tutkinut menestystä ja tavoitteiden saavuttamista. (Dweck, 2006; Kaijanaho & Tirronen 2018.) Dweckin (2006) mukaan kasvun asenne synnyttää resilienssiä, joka edesauttaa tavoitteiden saavuttamisessa. Kasvun asenteen myötä vaikeudet on helpompi kohdata, sillä teorian mukaisesti ajatteleva ihminen uskoo ponnistelun ja päättäväisyyden johtavan menestymiseen (Dweck, 2012). Sen sijaan muuttumattomuuden asenteella (*fixed mindset*) tarkoitetaan ajatusmallia, jossa älykkyyys nähdään pysyvänä ominaisuutena. Esimerkiksi muuttumattomuuden asenteen omaksunut yksilö selittää vaikkapa epäonnistumisen kokeessa omalla kyvyttömyydellään eikä opiskelun vähäisellä määrällä. Yksin lahjakkuuden uskotaan luovan menestystä, eikä menestyksen uskota paranevan harjoittelun myötä. (Dweck, 2006,7,10)

Omalla ajattelutavalla ja asennoitumisella on siis vaikutusta omaan suoriutumiseen koulussa ja elämässä. Dweckin (2006) tutkimukset osoittavat kasvun asenteen mukaisesti ajattelevien olevan sinnikkäämpiä haastavien tehtävien äärellä ja oppivan enemmän muuan muassa uteliaisuutensa ja innokkuutensa ansiosta. Oppilaat, jotka ajattelevat kasvun asenteen mukaisesti, näkevät haasteet ja vastoinkäymiset oppimistilanteina ja reagoivat niihin myönteisellä toiminnalla kuten sinnikkyydellä. (Dweck, Walton & Cohen, 2015, 5-6.) Kasvun asenteen tukeminen on merkityksellistä, sillä se tukee minäpystyvyyttä sekä itseohjautuvuutta (Seligman, Ernst, Gillham, Reivich & Linkins 2009, 293-311; Norrish, Williams, O'Connor & Robinson 2013, 148-150).

4 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tämän tapaustutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten oppilaat kuvaavat itseään ja opettajansa matematiikan oppitunnilla. Tavoitteena on tarkastella, millaisena oppilaiden matemaattinen identiteetti näyttäytyy piirroksista ja kirjoitelmista tulkittuna. Tutkielmassa haluan kartoittaa, millaisia myönteisiä keinoja opettaja käyttää matematiikan oppitunnilla ja onko positiivisella pedagogiikalla vaikutusta oppilaiden matemaattiseen identiteettiin.

1. Millaisia matemaattisia identiteettejä aineiston oppilailta on löydettävissä?
2. Miten oppilaat kuvaavat opettajaansa matematiikan tunnilla?

5 Tutkimuksen toteutus

Tässä luvussa esittelen tutkimusprosessini kulun eri vaiheita. Pro gradu -tutkielmani on tapaustutkimus, jossa tutkin 3.- 5.-luokkalaisten käsityksiä omasta matemaattisesta identiteetistä sekä positiivista pedagogiikan merkitystä matematiikan oppitunnilla piirroksista ja kirjoitelmista tulkittuina. Esittelen ensin yleisesti laadullista tutkimusta, jonka jälkeen paneudun käyttämiini tutkimusmenetelmiin: piirrosanalyysiin ja kirjoitelmien analyysiin.

5.1 Laadullinen tutkimus

Käytän tutkimuksessani pääosin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää ja aineiston analysoinnissa piirrosanalyysiä sekä kirjoitelmaa matematiikkapiirrosten analysoinnin tukena. Tulen käyttämään myös kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusmenetelmää analysoidessani esimerkiksi matematiikkapiirroksissa esiintyviä oppilaiden ja opettajan suun ilmeitä sekä opettajan toiminnassa olevia myönteisiä keinoja.

Laadullisessa tutkimuksessa aineiston koolla ei ole suoraa vaikutusta tutkimuksen onnistumiseen. Aineiston tehtävänä on pikemminkin toimia apuna tutkittavan ilmiön käsitteellisen ymmärryksen rakentamisessa. (Eskola & Suoranta, 1998, 46.) Laadullisessa tutkimuksessa ei pyritä tilastolliseen yleistettävyyteen, vaan kuvaamaan ja ymmärtämään jotakin ilmiötä. Sen takia onkin tärkeää, että tutkimukseen osallistuvat tietävät tutkittavasta ilmiöstä mahdollisimman paljon. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 74.)

Laadullista tutkimusta voidaan analysoida monin tavoin, eikä ole yhtä oikeaa tapaa (Hirsjärvi ym., 2013, 223-224). Aineiston analyysitavan valitsemista ohjaa aina tutkimuksen teoriatausta ja tutkimustehtävä (Vienola, 2004, 77-78). Analyysi voi olla aineistolähtöistä, teoriaohjaavaa tai teorialähtöistä (Eskola, 2015, 188). Aineistolähtöisessä analyysissä pyritään luomaan tutkimusaineistosta teoreettinen kokonaisuus. Analyysiyksiköt eivät ole tällöin siis etukäteen sovittuja tai harkittuja. (Tuomi & Sarajärvi, 2009, 95.) Aineiston analyysissä on kyse keksimisen

logiikasta, eikä siihen ole olemassa eksaktia opetettavissa olevaa sääntöä. Tutkimuksen tekijän intellektuaalisen vastaanottokyvyn herkkyys aineistoa kohtaan ja oivalluksen terävyys vaikuttavat totuuden etsinnässä. Merkitykselliseksi nousee myös metodien noudattaminen. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 84.)

5.2 Tutkimusasetelmana tapaustutkimus

Lähestymistavaksi kannattaa valita tapaustutkimus, kun aiheesta on tehty vain vähän empiiristä tutkimusta (Eriksson & Koistinen, 2005). Positiivista pedagogiikkaa ei tietämykseni mukaan ole tutkittu matematiikan kontekstissa, minkä takia tapaustutkimus on sekä järkevä valinta että sopiva pro gradun tapaiseen rajalliseen tutkielmaan.

Tapaustutkimuksessa (engl. *case study*) pyritään tutkimaan empiirisesti tutkimukseen valikoitunutta otosta mahdollisimman monipuolisesti (Metsämuuronen, 2006, 90-91). Tapaustutkimukselle on vaikea antaa yhtä yleispätevää määritelmää, sillä tämän nimikkeen alla tehdään tutkimuksia monenlaisista lähtökohdista useilla eri tieteenaloilla. Tapaustutkimusta luonnehditaan tämän takia enemmänkin lähestymistavaksi kuin metodiksi tai metodologiaksi. (Eriksson & Koistinen, 2014, 4.) Kaikki laadullinen tutkimus ei ole väistämättä 'tapausten' tutkimusta. Tapaustutkimuksessa keskeistä on keskittyä tutkittava tapauksen tai tapauksien monipuoliseen ymmärtämiseen ja tulkitsemiseen. (Eriksson & Koistinen, 2014, 1, 4.)

Tutkimukseni tarkoitus on tuottaa yksityiskohtaista ja täsmentävää tietoa tutkittavasta ilmiöstä eli matemaattisesta identiteetistä tietyssä rajallisessa kontekstissa (ks. Eriksson & Koistinen, 2014, 37-38). Stake (1995, 7-8) toteaa kuitenkin, että tapaustutkimuksessa voidaan tuottaa myös teoreettisia yleistyksiä, vaikka se ei ole päätarkoituksena. Tutkittavana ilmiönä ovat tässä tutkimuksessa oppilaan matemaattinen identiteetti sekä positiivinen pedagogiikka matematiikan oppitunilla. Tutkielmani aineisto muodostui kolmen oppilasryhmän matematiikkapiirroksista ja lyhyistä kirjoitelmista. Tapaustutkimukselle onkin tyypillistä, että aineistoa kerätään useita metodeja hyödyntäen, kuten haastatteluin ja dokumentteja tutkien (Hirsjärvi ym., 2013, 135).

Vaikka tutkimukseni keskittyy oppilaiden näkökulmaan, tutkimusasetelmani kanalta oli olennaista valita tietyt opettajat luokkansa kanssa tutkimukseen. Tapaustutkimuksessa otos valitaan strategisesti joko edustavuuden, ainutlaatuisuuden tai teoreettisen mielenkiintoisuuden vuoksi (Eriksson & Koistinen, 2014, 26). Tutkimukseen valikoituneiden luokanopettajien opetuksessa on vahvasti läsnä oppilaiden hyvinvoinnin edistäminen ja oppimismahdollisuuksien tukeminen eli positiiviselle pedagogiikalle olennaiset piirteet. Tunsin heidät entuudestaan tutun sijaisuuskoulun kautta, minkä takia kyseisten opettajien opetusfilosofia oli tuttu. Tutkimukseeni osallistuneet luokanopettajat eivät kuitenkaan ole suorittaneet erillisiä positiivisen pedagogiikan koulutuksia tai käytä arjessaan systemaattisesti positiivisen pedagogiikan materiaaleja. Intohimoinen suhtautuminen opettamiseen ja oppilaista välittäminen yhdistivät tutkimukseeni osallistuvia opettajia, mikä oli merkittävänä tekijänä heidän valikoitumiseensa. He kuitenkin allekirjoittavat positiivisen pedagogiikan tärkeyden ja soveltavat sitä jokapäiväisessä työssään pyrkien empaattisuuteen ja sensitiivisyyteen arjessaan. Heidän koulullaan vallitsee myös työyhteisössä myönteinen ja toisia aikuisia kannustava ilmapiiri.

5.3 Tutkimusaineiston hankkiminen

Halusin tutkia oppilaita, jotka ovat 3.-5.-luokalla, jotta oppilaiden ikä takaisi sen, että piirrokset olisivat riittävän yksityiskohtaisia ja informatiivisia. Edellä mainitun ikäiset oppilaat pystyvät myös tuottamaan pidempiä kirjoitelmia, mikä oli itselleni tässä tutkimuksessa tärkeää mahdollisimman kattavan tiedon saamiseksi.

Ennen aineiston keräämistä pyysin luvan tutkimuksen toteuttamista varten koulun rehtorilta, tutkimusluokkien luokanopettajilta, kunnan sivistystoimesta, oppilailta ja heidän vanhemmiltaan. Halusin korostaa tutkimuksen vapaaehtoisuutta lähettämällä erikseen lupalomakkeen myös oppilaille. Keräsin aineiston marraskuussa 2020 Uudeltamaalla sijaitsevasta koulusta 4.-5. luokilta. Tammikuussa 2021 päätin ottaa tutkimukseeni vielä yhden luokka-asteen samaisesta koulusta saadakseni mahdollisimman kattavan aineiston.

3.luokalla oli oppilaita määrä 18. Jokainen huoltaja antoi luvan osallistua tutkimukseeni ja myös kaikki 18 oppilasta halusivat osallistua tutkimukseen. Jouduin

jättämään kaksi piirrosta ja kaksi kirjoitelmaa tutkimuksen ulkopuolelle vaillinaisen informaation takia. Analysoin siis lopulta 16 piirrosta ja 16 kirjoitelmaa 3.luokalta. 4.luokalla oli oppilaita yhteensä 21, joista yksi ei saanut huoltajalta lupaa osallistua tutkimukseen. Neljä oppilasta ei halunnut osallistua tutkimukseen ja kahden oppilaan ollessa poissa koulusta, tutkimukseen osallistui lopulta 14 oppilasta 4.-luokkalaisista. Halusin korostaa tutkimuksen vapaaehtoisuutta, minkä takia kysyin luvat erikseen vielä oppilailta. Myöhemmin tarkastelen myös osallistumattomuutta ja siihen mahdollisesti johtaneita syitä. 5.luokan 17 oppilaasta osallistui myös 14 oppilasta. 17 oppilasta sai luvan huoltajilta, mutta kolme oppilasta ei halunnut osallistua tutkimukseen. Tutkimusluokat ja -koulu olivat minulle entuudestaan tuttuja, minkä takia koko tutkimusprosessi sujui luontevasti. En ole kuitenkaan opettanut oppilaille matematiikkaa, minkä takia minulla ei ollut vahvoja käsityksiä luokan matemaattisesta osaamisesta tai asenteista. Tutkijan roolissa toimiminen luonnistui tämän takia hyvin ja ilman vahvoja käsityksiä luokan osaamistasosta. Seuraavassa taulukossa on vielä havainnollistettu tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden määrät luokka-asteittain.

TAULUKKO 1. Tutkittavat oppilaat tutkimusryhmittäin.

| <i>Tutkimusryh-</i> <i>mät</i> | Tytöt | Pojat | Yhteensä |
|-----------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| <i>Kolmas luokka</i> | 10 | 6 | 16 |
| <i>Neljäs luokka</i> | 8 | 6 | 14 |
| <i>Viides luokka</i> | 5 | 9 | 14 |
| <i>Yhteensä</i> | 23 | 21 | 44 |

Matematiikkapiirros

Toteutin esitestauksen yhdelle viidesluokkalaiselle oppilaalle, sillä halusin selvittää matematiikkapiirroksen ohjeistuksen selkeyttä ja ymmärrettävyyttä. Halusin ohjata piirtäjien huomion ensisijaisesti opettajan ja oppilaan väliseen vuorovaikutukseen, minkä takia ohjasin oppilaita piirtämään ainoastaan heidät itsensä ja opettajansa. Opettajan käyttämien myönteisten keinojen selvittämiseksi ajatus- ja puhekuplien rooli oli tärkeä. Ensin ohjeistukseni oli seuraavanlainen:

Piirrä tilanne matematiikan oppitunnilta, jossa lasket matematiikkaa. Piirrä kuvaan myös opettajasi, mutta älä muita luokkakavereita. Käytä ajatus- ja puhekuplia kuvaamaan oppitunnilla tapahtuvaa ajattelua ja keskustelua.

Piirroksesta tuli kiinnostava, mutta ”lasket matematiikkaa” ohjasi liikaa oppilasta miettimään ainoastaan yhdenlaista tilannetta matematiikan tunnilla. Saadakseni piirtäjät kuvaamaan mahdollisimman aitoja vuorovaikutustilanteita matematiikan tunnilta, päätin olla ohjaamatta oppilaita instruktiossa liikaa. *Tapahtuvaa*-sana oli myös liian abstrakti ilmaus, joten muutin lauserakennetta selkeämmäksi. Esitestauksen perusteella huomasin ohjeistuksessa muitakin puutteita. Oppilaan kuvaan itsestään matemaattisena oppijana vaikuttaa myös ratkaisevasti luokan ilmapiiri ja kulttuuri (Hannula ym., 2018). Tämän takia halusin, että oppilaat voivat halutessaan piirtää myös luokkakavereitaan kuvaan. Ohjeistukseni muokkaantui siis erinäisten pohdintojen ja esitestauksen jälkeen lopulta seuraavanlaiseksi:

Piirrä tilanne matematiikan oppitunnilta. Piirrä kuvaan myös opettajasi ja halutesasi myös muita luokkakavereitasi. Käytä ajatus- ja puhekuplia kuvaamaan sitä, mitä sinä tai opettajasi ajattelette ja puhutte oppitunnilla.

Pääsin toteuttamaan tutkimuksen marraskuussa 2020 koululuokassa. Pyrin vielä ennen piirrosten ja kirjoitelmien tekoa kertomaan mahdollisimman selkeästi, mitä heidän tulee tehdä. Välttääkseni useita kysymyksiä tutkimustilanteen aikana koin parhaaksi vaihtoehdoksi kirjoittaa ohjeistukset jokaisen oppilaan papereihin yhteisen taululle heijastettavan tekstin sijaan. Olin tulostanut valmiiksi erilliselle A4-paperille instruktio ja jättänyt sen alapuolelle tyhjää tilaa piirrosta varten. Jaoin jokaisen pulpetille myös kirjekuoret, jonne molemmat paperit tulisi laittaa lopuksi ja sulkea kuori. Kun oppilaat olivat tehneet piirroksen ja kirjoitelman, pyysin heitä

nostamaan käden ylös tarkastaakseni vielä lopputulokset. En niinkään kiinnittänyt huomiota yksityiskohtiin tässä vaiheessa, vaan halusin varmistaa, että oppilas oli tehnyt sekä piirroksen että kirjoitelman ja ymmärtänyt tehtävänannon oikein. Lopuksi oppilaat laittoivat paperit kirjekuoreen ja sulkivat ne. Keräsin oppilaiden kirjekuoret yhteen pinoon ja merkitsin vielä selkeyden vuoksi luokka-asteen kirjekuoren päälle.

Kirjoitelma

Halusin toteuttaa piirrosten tueksi kirjoitelman, jotta oppilaiden piirrokset avautuisivat paremmin Koin, että instruktiossa olevien apukysymysten kautta oppilaiden olisi helpompi kertoa yksityiskohtaisemmin omasta matematiikkasuhteestaan ja asenteistaan sekä tunteistaan matematiikkaa kohtaan. Matematiikkapiirroksia ja niiden yhteydessä tehtyjä kirjoitelmia tutkinut Tikkanen (2008,127) toteaa apukysymysten olevan tarpeellisia kirjoitelmien yhteydessä. Omassa tutkimuksessaan hän testasi eräille neljäsluokkalaisille ensin pelkistettyä ohjeistusta ilman apukysymyksiä, mutta kirjoitelmien jäädessä vain parin lauseen mittaisiksi hän päätteli apukysymysten olevan tarpeellisia. Testasin kirjoitelman instruktiota lokakuussa eräällä 5.-luokan oppilaalla. Silloin ohjeeni oli:

Kuvaile ja kerro, mitä piirsit. Kerro myös itsestäsi matematiikan oppijana. Millaista sinulla on matematiikan tunneilla? Millaisena oppiaineena koet matematiikan?

Oivalsin esitestauksen jälkeen, että kirjoitelma ohjasi tarkastelemaan ainoastaan oppilaan omaa toimintaa eikä opettajan. Tämän takia koin, että kirjoitelman ohjeistusta täytyy vielä muokata ja lisätä opettajan rooli näkyvämmäksi. On tärkeää, että ohjeistus pysyy kuitenkin mahdollisimman selkeänä ja lapselle ymmärrettävässä muodossa. On myös olennaista, ettei ohjeistus ohjaa liikaa oppilaiden ajattelua tiettyyn suuntaan. Lopullisesta ohjeistuksesta muodostui seuraavanlainen:

Kuvaile ja kerro, mitä piirsit. Kerro opettajastasi ja itsestäsi oppijana matematiikan tunnilla. Millaista sinulla on matematiikan tunneilla? Millaisena oppiaineena koet matematiikan?

Pyrin käyttämään instruktiossa neutraalia kieltä, jotta kirjoittaja ei ohjautuisi asioiden kaunisteluun. Välttämällä miksi-kysymyksiä päästään käsiksi lasten välittömiin kokemuksiin. ”Millaisena oppiaineena koet matematiikan?” -kysymyksen kautta pyrin saamaan esiin oppilaiden tunteita ja kokemuksia.

Jaoin oppilaille kirjekuoret sekä A4-paperit, joissa oli kirjoitelman instruktio sekä viivat kirjoitelman kirjoitusta helpottamaan. Kun oppilaat olivat valmiita, laittoivat he matematiikkapiirroksen ja kirjoitelman kirjekuoreen. Pyysin oppilaita nostamaan käden ylös, kun he olivat valmiita tarkistaakseni kirjoitelman yleisilmeen. Jos kirjoitelma oli vain yhden lauseen pituinen, pyrin vielä kannustamaan kirjoittamaan lisää. Kirjoitelman teko aiheutti enemmän kysymyksiä oppilaille kuin piirroksen tekeminen. Tästä voidaan myös todeta, että piirtäminen on lapsille tapa ilmaista kokemuksia ja tunteita matematiikkaan liittyen.

5.4 Tutkimusmenetelmänä piirrosanalyysi ja kirjoitelma

Tässä tutkielmassa aineistonani on siis matematiikkapiirroksia ja niihin liittyviä kirjoitelmia. Useat tutkijat pitävät piirrosanalyysiä varteenotettavana tutkimusmenetelmänä lasten ajattelua tutkittaessa (Alerby, 2000, 219; Barraza, 1999, 49-50; King, 1995). Piirtäminen on lapsille luontainen tapa ilmaista itseään ja tunteitaan (Koppitz, 1968, 283-284; Salminen, 2005, 54) Myös Chambersin (1983, 264-265) mukaan piirrostutkimusaineiston etuna on sen käyttökelpoisuus myös nuoremmille, sillä piirrokset eivät ole yhteydessä kielellisiin valmiuksiin. Piirrokset ovat myös helpommin hallittavissa kuin muut testit. Piirrostutkimusaineiston haittana voidaan nähdä kuitenkin tulkinnallisten vaikeuksien esiintyminen. (Chambers, 1983, 264-265.)

Piirroksia on käytetty aineistona jo vuosikymmenten ajan, mutta menetelmä on kasvattanut suosiotaan erityisesti viime vuosien aikana (Literat, 2013, 95). Tikkanen tutki (2008) väitöskirjassaan suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemuksia matematiikasta oppituntipiirroksia analysoimalla. Laine ym. (2013) tutkivat puolestaan kolmasluokkalaisten (N=133) piirroksia matematiikan oppitunnilta ja halusivat selvittää, minkälainen tunneilmapiiri heidän oppitunneillaan on. Boulhaisin (2011) tutkimuksessa tarkasteltiin 9-15-vuotiaiden

lasten piirroksissa käytettyjä tunneilmaisuja. Tuloksissa selvisi, että tytöt käyttävät poikia useammin ilmeiden lisäksi symbolisia ja abstrakteja ilmaisuja. Tyttöjen ilmaisut olivat siis kirjavampia kuin poikien suppeaksi kuvatut ilmaisut. (Boulhais, 2011.)

Piirrosten avulla tehdään lasten ja nuorten ajattelu ”näkyväksi”. Se on helppo ja nopea tapa kerätä tutkimusaineistoa ilman kieliesteitä. Piirrostekniikka kannattaa rajata tarkasti. Esimerkiksi lyijykynätyö saattaa tarjota paremmat mahdollisuudet analysoida töitä kuin vesiväritekniikka. Omassa tutkimuksessani pyysin tekemään oppituntipiirrokset lyijykynällä, jotta mahdolliset yksityiskohdat erottuvat tarkemmin. Lopuksi he saivat halutessaan värittää piirrokset värikynillä. Piirrokset ovat tutkimusmenetelmänä myös hyvä tapa tutkia lapsia, koska piirtäminen ei jännitä lapsia, ja he tekevät sitä mielellään. (Barraza, 1999, 49-50; Alerby, 2000, 219.)

Piirrosten avulla voidaan selvittää piileviä emotionaalisia kokemuksia, jotka eivät muuten tulisi ilmi (Kearney & Hyle, 2004). Piirroksien kautta on helppo palauttaa mieleen erityisesti kiinnostavia, tunnepitoisia tapahtumia. Piirrokset kertovat uskomuksista, asenteista ja tunteista matematiikkaa kohtaan, minkä takia ne soveltuvat matemaattisen identiteetin tarkasteluun (Laine ym., 2015, 90.) Uskomukset ja asenteet matematiikasta vaikuttavat yksilön ajatteluun muokaten oppilaan matemaattista identiteettiä (Ollgren & Stenberg, 2012, 17). Piirrokset tuovat siis herkästi esiin lapsen oman äänen ja kokemusmaailman. Piirrosten tulkintaa voidaan syventää ja tukea haastattelulla, minkä takia kahden eri menetelmän käyttö on perusteltua. (Aarnos, 2010, 178.) Omassa tutkimuksessani käytän kirjoitelmaa haastattelun sijaan, sillä ne tukevat haastattelun tavoin piirrosten tulkintaa.

Piileviä kokemuksia voi saada selville tarkastellen piirroksissa olevia symbolisia ja abstrakteja ilmaisuja. Ilman abstraktien ilmaisutapojen huomioimista tutkijalta saattaa jäädä huomaamatta merkittävä osa piirrosten ilmaisemasta tunnelmasta (Jolley, 2010, 37). Merkittävimpiä abstrakteja ilmaisutapoja ovat erilaiset viivojen suunnat, esimerkiksi siksak-viiva on konventionaalistunut ilmaisemaan tietyissä konteksteissa vihaa (Golomb, 2003, 139-140).

Kirjoitelma toimii hyvänä lisänä piirrosten tulkinnan tukena sekä ammennettaessa tietoa oppilaiden käsityksistä itsestään ja suhteestaan matematiikkaan. Yksilön matemaattinen identiteetti tulee ilmi hänen tavassaan puhua matematiikasta (Kaasila, 2008, 44; Lutovac, 2015, 22). Sen takia haluan ottaa matematiikkapiirrosten lisätueksi kirjoitelmat, joissa oppilaat pääsevät avaamaan enemmän suhdettaan matematiikkaan. Kearney ja Hylén (2004) piirrostutkimuksen tärkeänä löydöksenä oli, että tutkimukseen osallistujat pystyivät piirrosten kautta tarjoamaan myös merkityksellisemmän ja rehellisemmän suullisen raportin.

5.5 Aineiston analyysimenetelmät ja analyysin toteuttaminen

Tuomen & Sarajärven (2018) mukaan aineiston analyysi voi olla aineistolähtöistä, teoriaohjaavaa tai teorialähtöistä. Aineistolähtöisessä menetelmässä tutkija irrottautuu aiemmista teorioista pyrkien muodostamaan teoreettisen kokonaisuuden omasta tutkimusaineistostaan. Teorialähtöisessä analyysissä ilmiötä pyritään ymmärtämään teoreettisen viitekehyksen avulla. Teoriaohjaava analyysi voidaan luonnehtia teorialähtöisen ja aineistolähtöisen analyysin välimuodoksi. Teoriaohjaava analyysi ei suoraan perustu teoriaan tai testaa sitä, mutta tutkija tiedostaa aikaisemman teorian merkityksen. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 108-111.)

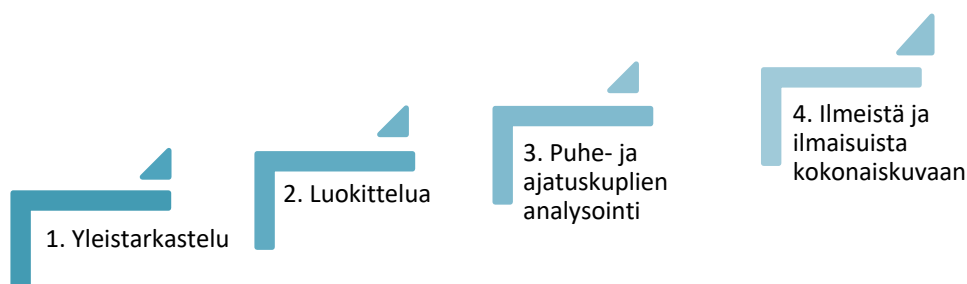
Analysoin aineistoani pääosin laadullisesti, mutta lähestyin aineistoa myös määrällisesti hahmottaakseni aineistoa paremmin. Käytin analyysimenetelmänä niin teoriaohjaavaa kuin aineistolähtöistäkin otetta. Piirrosanalyysia voidaan kuvata teoriaohjaavaksi analyysiksi, sillä teoria voi toimia tutkimuksessa apuna analyysin etenemisessä (Tuomi & Sarajärvi, 2013, 96). Hyödynsin ja sovelsin tutkimuksessani Tikkasen (2008) väitöskirjassa sekä Laine ym. (2013) tutkimuksessa esiintyneitä analysointimenetelmiä. Seuraavaksi lähden kuvaamaan matematiikkapiirrosten analyysiä sekä kirjoitelman analyysiä.

Tikkanen (2008) analysoi tutkimuksessaan piirroksia ja kirjoitelmia. Luokittelin oppilaiden piirrokset osittain Tikkasen (2008) väitöskirjassa esiintynyttä menetelmää mukaillen. Hän eteni piirrosanalyysissään kolmen vaiheen kautta: piirrosten analysointi hakee muotoaan, piirteistä käsitteiksi ja holistinen arviointi. Hän jakoi havaintomateriaalin sisältöluokkiin eli ilmiöihin, joista tietoa haluttiin kerätä. Hän

havainnollisti tulokset taulukoimalla kuvat tulkintoineen. Tikkasen (2008) analyysimenetelmästä poiketen en kiinnittänyt huomiota niinkään opetustapaan tai opetusvälineisiin enkä tunneilmapiiriin, vaan pyrin keskittymään oman tutkimukseni kannalta olennaisiin seikkoihin, kuten opettajan ja oppilaan väliseen vuorovaikutukseen (*opettajan myönteiset keinot*) sekä heidän tunnekokemuksiinsa matematiikkaan liittyen (*piirtäjän tunne/asenne*, *opettajan tunne/asenne*) ja käsityksiin itsestään. Tikkasen (2008) analysointimenetelmän tapaan kirjoitin piirrosten alle tekemäni havainnot. Hyödynsin myös Laine ym. (2013) tutkimuksessa käytettyä analysointimenetelmää, joka on rakentunut pitkälti Tikkasen (2008) menetelmää hyödyntäen. Laine ym. (2013) poiketen en valinnut omaan tutkimukseeni opettajan puheen luonnetta yhdeksi sisältöluokaksi, sillä sisällytin sen *opettajan tunne/asenne* -sisältöluokkaan. Haluan tuottaa tietoa opettajan käyttämistä myönteisistä keinoista, minkä takia koin perustelluksi tehdä siitä yhden sisältöluokan (*opettajan myönteiset keinot*).

Tikkasen (2008) ja Laineen ym. (2013) menetelmiä hyödyntäen ja soveltaen sisältöluokkani hahmottuivat seuraavanlaisiksi: 1) Piirtäjän tunne/asenne 2) Piirtäjän matematiikasta pitäminen 3) Koettu vaikeustaso 4) Opettajan tunne/asenne 5) Opettajan myönteiset keinot. Muihin huomioihin sisältyi: opettajan sijainti ja tilanne.

Piirrosten analyysiprosessini eteni seuraavanlaisesti:



KUVIO 4. Piirrosten neljä eri analysointivaihetta.

Ensimmäisessä vaiheessa tarkastelin piirroksia yleisellä tasolla: saadakseni kattavan yleiskuvan katsoin ensin, mitä oppilaat ylimalkaan ovat piirtäneet. Kiinnitin huomiota yleiseen ilmapiiriin ja vaikutelmiin piirroksissa. Tässä tutkimuksessa kirjoitelmat toimivat piirrosten analysoinnin tukena, minkä takia luin myös kirjekuoreissa olevat kirjoitelmat.

Toisessa vaiheessa lähdin jaottelemaan aineistoa eri pinoihin luokka-asteittain hahmottaakseni oppilaiden erilaisia käsityksiä itsestään. Kiinnitin yleistarkastelun jälkeen huomiota erityisesti piirrettyihin kasvojen ilmeisiin. *Piirtäjän tunne/asenne* sekä *opettajan tunne/asenne* arvioitiin pääosin suun asennon perusteella (hymyilevä, neutraali, surullinen/vihainen, ei näkyvissä). Jaottelin aineiston karkeasti myönteisestä vaikutelmasta kielteiseen. Välimaastoon asettuneet piirrokset saattoivat sisältää esimerkiksi myönteisiä sekä kielteisiä seikkoja tai olivat hyvin neutraaleja. Saadakseni yhä yksityiskohtaisemman käsityksen aineistosta, otin jokaisesta piirroksesta kuvan ja lähdin dokumentoimaan piirroksen alle löytämiäni seikkoja sisältöluokkineen.

Kolmannessa analyysivaiheessa tarkastelin oppilaiden ja opettajien ajatus- ja puhekuplista kerättyjä tietoja yhä syvällisemmin. Ilmeiden ja ilmaisujen avulla pyrin arvioimaan oppilaiden tuntemuksia ja asenteita entistä perusteellisemmin. Tässä vaiheessa pyrin jo selvittämään piirrettyjen asioiden taustalla olevia mahdollisia symbolisia merkityksiä kuten mikä on piirrokseen valikoituneiden tilanteiden tai esineiden merkitys tai mitkä ovat puhekuplien taustalla olevat tunteet tai toiveet.

Opettajan sekä luokkatovereiden fyysinen paikka piirroksessa antavat myös informaatiota oppilaiden käsityksestä opettajastaan ja heidän välisestä suhteestaan matematiikan tunnilla, minkä takia kartoitin myös opettajan sijainnin ja tilanteen. Oppilaat, joilla on myönteinen matemaattinen identiteetti, istuvat esimerkiksi matematiikan tunneilla useimmin lähellä opettajaa ja luokan etuosassa (Kilasi, 2017, 164). On otettava huomioon kuitenkin, että alakoulussa usein opettaja määrää oppilaiden paikat, eivätkä oppilaat saa valita fyysistä paikkaansa itse. Tässä tutkimuksessa olen kiinnostunut kuitenkin siitä, mihin oppilaat sijoittavat opettajansa piirroksissaan itseensä nähden. Oppilaat saivat itse valita matema-

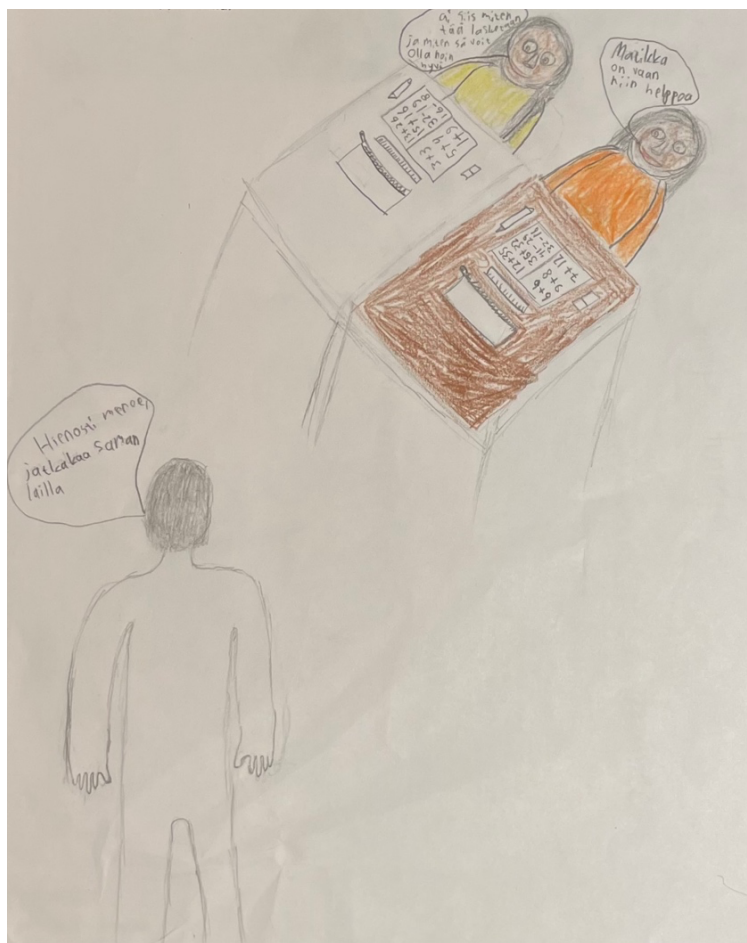
tiikan tunnin tilanteen ja halusinkin, että oppilaat piirtävät aidosti omista kokemuksistaan ja tuntemuksistaan kumpuavan piirroksen. Jokainen kuvaan valikoitunut asia kuvastaa oppilaasta jotakin – on se sitten myönteistä tai kielteistä.

Halusin selvittää, miten oppilaat kuvaavat opettajaansa oppitunnilla, minkä takia kiinnitin huomiota opettajan tunne/asennetta arvioitaessa myös opettajan suun asentoon. Opettajan myönteisiä keinoja tarkastelin puhe- ja ajatuskuplien sisällöistä sekä ilmeistä että kirjoitelmista päätellen.

Viimeisessä vaiheessa tein yhteenvedon löytämistäni havainnoista muodostaakseni aineistosta mahdollisimman selkeän kokonaiskuvan. Vertailin vielä piirroksia toisiinsa, jotta eroavaisuudet tulisivat esille paremmin. Pysin myös kiinnittämään huomiota niihin asioihin, jotka puuttuivat piirroksista esimerkiksi luokkakavereiden tai kasvojen ilmeiden puuttumiseen.

Piirrokset ja kirjoitelmat täydensivät toisiaan ja muodostivat yhdessä informatiivisen kokonaisuuden. Koko analysointiprosessin ajan pyrin tutkimaan piirroksia ja kirjoitelmia samanaikaisesti enkä toisistaan erillään. Kirjoitelmien avulla piirrokset heräsivät niin ikään eloon ja puolestaan kirjoitelmat antoivat paljon vastauksia piirroksissa oleviin ilmeisiin tai ilmauksiin. Esittelen seuraavaksi tarkemmin, miten analysoin piirrokset.

Myönteinen matemaattinen identiteetti



PIIRROS 1. Esimerkki 5.-luokkalaisten myönteisestä matemaattisesta identiteetistä.

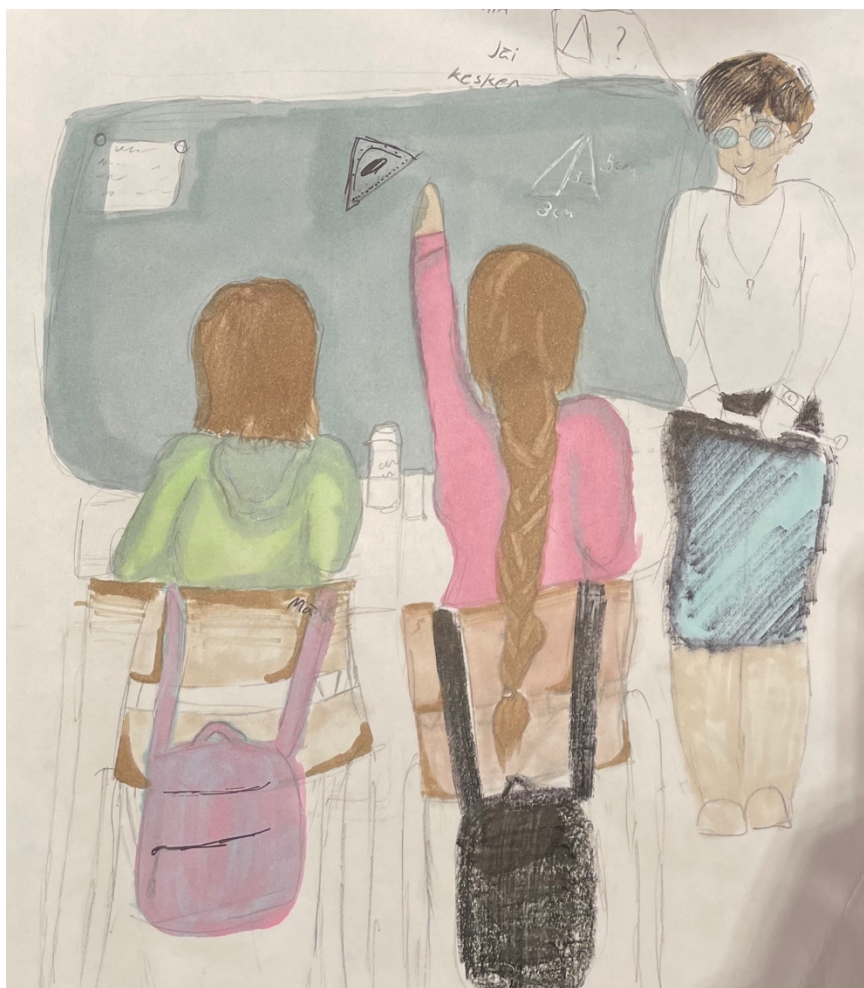
- Piirtäjän tunne/asenne: myönteinen (suun asento: hymyilee)
- Piirtäjän matematiikasta pitäminen: tykkää matematiikasta
- Koettu vaikeustaso: todella helppoa
- Opettajan tunne/asenne: myönteinen (suun asento: ei näy)
- Opettajan myönteiset keinot: "hienosti menee, jatkakaa samallailla" → kannustavat, myönteiset sanat

muuta huomioita:

opettajan sijainti: melko lähellä

tilanne: Oppilaat laskevat laskuja itsenäisesti ja opettaja kiertelemässä luokassa kannustaen

Neutraali matemaattinen identiteetti



PIIRROS 2. Esimerkki 5.-luokkalaisten neutraalista matemaattisesti identiteetistä.

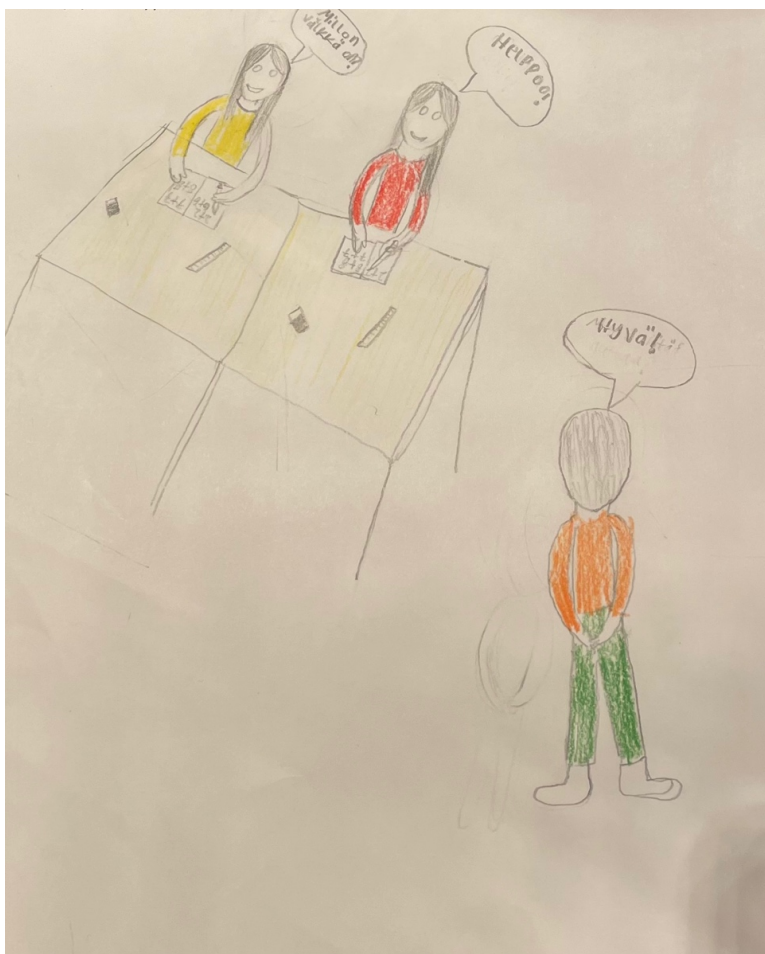
- Piirtäjän tunne/asenne: kuvan perusteella vaikea sanoa (kasvoja ei näy). Melko neutraali. Kaveri viittaa. Piirtäjä ei. Epävarma, varauksellinen. Onko myös suhde matematiikkaa ristiriitainen, minkä takia on helpompi piirtää piirros niin, että ei näy kasvoja?
- Piirtäjän matematiikasta pitäminen: ei välttämättä ainakaan lempiaine
- Koettu vaikeustaso: hieman haastavaa, ei viittaa, ei ole niin aktiivinen kuin kaverinsa. epävarma ainakin
- Opettajan tunne/asenne: positiivinen, hymyilee
- Opettajan myönteiset keino (Positiivinen pedagogiikka): myönteinen, läsnäolo

muita huomioita:

opettajan sijainti: Opettaja on taulun vieressä, edessä, mutta piirretty melko lähelle oppilaita

tilanne: Opetustilanne, kyselevä opetus

Ristiriitainen matemaattinen identiteetti



PIIRROS 3. Esimerkki 4.-luokkalaisten ristiriitaisesta matemaattisesta identiteetistä.

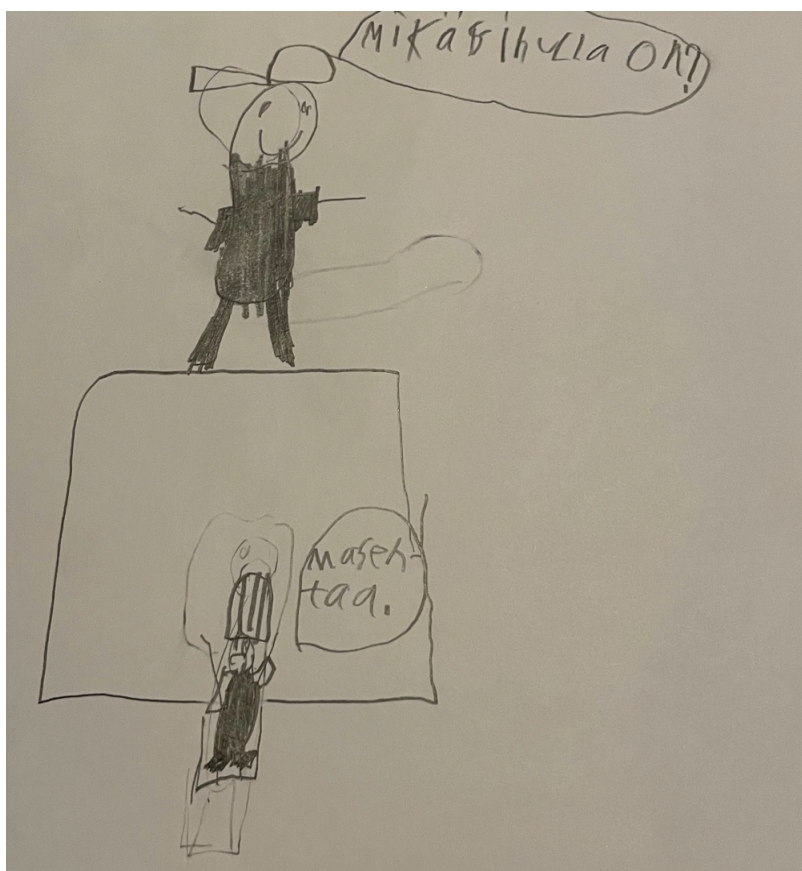
- Piirtäjän tunne/asenne: myönteinen (hymyilee)
- Piirtäjän matematiikasta pitäminen: piirroksen perusteella tykkää, mutta "milloin välkä on?" voisi kuvastaa myös tylsistyneisyyttä
- Koettu vaikeustaso: kuvan perusteella voisi päätellä, että joko liian vaikeaa tai liian helppoa (tylsistymisen) Kirjoitelma: ei koe olevansa kovin hyvä
- Opettajan tunne/asenne: kasvot ei näy
- Opettajan myönteiset keinot: kannustavat sanat "hyvä!"

muita huomioita:

opettajan sijainti: lähellä oppilaita, kiertelemässä

tilanne: oppilaat tekevät itsenäisesti laskuja ja opettaja kiertää luokassa

Kielteinen matemaattinen identiteetti



PIIRROS 4. Esimerkki 4.-luokkalaisten kielteisestä matemaattisesta identiteetistä.

- Piirtäjän tunne/asenne: masentaa, ahdistava tunnetila
- Piirtäjän matematiikasta pitäminen: ei pidä kovinkaan paljon, mutta ei täysin vihaa (kirjoitelmassa arvioi: "4/5")
- Koettu vaikeustaso: vaikeaa
- Opettajan tunne/asenne: empaattinen, ymmärtäväinen. Hymyilee
- Opettajan myönteiset keinot: välittävä, kysyy: "mikä sinulla on?" kuvassa

muuta huomioita:

opettajan sijainti: pulpetin kohdalla

tilanne: opettaja tulee oppilaan lähelle. Oppilasta masentaa, ahdistaa. Laskutilanne, oppilas ei pysty keskittymään

Kirjoitelman analyysi

Saadakseni mahdollisimman paljon hyötyä kirjoitelmista näin olennaiseksi analysoida kirjoitelmia tarkemmin. Ymmärtääkseen oppilaiden kuvaamia kokemuksia matematiikan oppitunnilta ja kuvauksia itsestään sekä opettajastaan on kirjoitelmia hyvä lähestyä teemojen avulla. Muodostin kirjoitelmista Tikkasen (2018) väitöskirjassa esiintyviä teemoja soveltaen uudet teemat yksittäisistä lauseista, useista lauseista tai kappaleista. Muitakin teemoja löytyi, kuten kokeet, muihin vertaistovereihin vertailu, tuntiaktiivisuus sekä motivaatio. Seuraavat teemat esiintyivät kirjoitelmissa useimmiten, minkä takia ne valikoituivat lopullisiksi pääteemoiksi:

- 1) oppilaan käsitys itsestään matematiikan oppijana
- 2) oppiminen
- 3) tunnekokemukset matematiikasta
- 4) asenne matematiikkaa kohtaan
- 5) opettajan toiminta matematiikan tunnilla

Halusin tarkentaa löytämiäni teemoja, sillä esimerkiksi asenne-teema saattoi sisältää myönteisiä asenteita matematiikkaa kohtaan tai tylsistyneisyyden kokemuksia. Myös tunnekokemukset olivat kirjavia, minkä takia koin järkeväksi tarkentaa teemoja. Sen takia kirjasin yhteen palstaan merkityssisällöt, joissa kuvailin valikoitua teemaa vielä yksityiskohtaisemmin. Käytännössä kirjasin ensimmäiseen, vasempaan sarakkeeseen oppilaan matematiikkakirjoitelman kokonaisuudessaan, keskimmaisessä sarakkeessa on teema ja oikeassa sarakkeessa yleiskielinen kuvaus sisällöstä. Alla oleva taulukko havainnollistaa, miten erilaisten teemojen avulla tulkitseen oppilaan määrittävän omaa suhdettaan sekä tuntemuksiaan ja asenteitaan matematiikkaan.

TAULUKKO 2. Analysointimalli 3.-luokkalaisen oppilaan kirjoitelmasta.

| Oppilas 9 | Teemat | Merkityssisältö |
|--|----------------------------|---|
| Itse en ymmärrä miten joku oli jo saanut monisteen valmiiksi ja itse vielä tein sitä | Vertaistovereihin vertailu | Ilmestelevä, kiinnittää huomiota ympäristöön ja luokkatoverien toimintaan. Kokeeko huonommuutta vai onko enemmän ihailua? |

| | | |
|---|--------------------|---|
| Opettaja osaa kertoa tarkasti mitä pitää tehdä ja opettaa uuden asian | Opettajan toiminta | Myönteinen, auttavainen ja osaava |
| Ja itse opin selittämisestä hyvin | Oppiminen | Tietoinen omista oppimistrategioistaan, minäpystyvyys |

Käytyäni jokaisen oppilaan kirjoitelman läpi kokosin oppilaiden käsitykset itsensä yhteiseen taulukkoon kokonaiskuvan selkiyttämiseksi. Kun kokosin jokaisen luokka-asteen matemaattiset identiteetit kuvauksineen taulukkoon, pystyin havaitsemaan identiteettien väliset erot tarkemmin. Tikkasen (2018) kirjoitelman analyysistä poiketen en koonnut jokaista viittä teemaa erilliseen taulukkoon. Omassa tutkimuksessani koin riittäväksi koota yhteen oppilaiden matemaattisiin identiteetteihin viittaavat huomiot sekä opettajan myönteiseen toimintaan liittyvät seikat. Taulukkoja tehdessä oivalsin entistä selkeämmin oppilaiden erilaisia matematiikkakokemuksia ja ilmaisuja. Teeman sisäisten erojen tekeminen osoittautui paikoittain haastavaksi, sillä monet oppilaat eivät kuvanneet suhdettaan matematiikkaan kovin selkeästi. Heidän puheessaan saattoi ilmetä lieventäviä ilmauksia, kuten melkein, ihan ja aika. Edellä mainitut tapaukset olivat useimmiten neutraaliin matemaattiseen identiteettiin liittyviä.

TAULUKKO 3. 3.-luokkalaisten oppilaiden matemaattisten identiteettien teemoittelua.

| Oppilas | Teema: Matemaattinen identiteetti | Johtopäätös |
|-----------------|---|--------------------------------------|
| Oppilas 2 tyttö | Minä keskityn ja kuuntelen, että saisin oppia uutta. Matematiikka on helppoa ja mukavaa | Myönteinen matemaattinen |
| Oppilas 1 poika | Olin ensimmäinen joka sai kokeen valmiiksi. Matematiikka on lempiaineeni | Myönteinen matemaattinen |
| Oppilas 9 tyttö | Minulla on ihan ok olo matikan tunnilla | Neutraali matemaattinen identiteetti |

| | | |
|------------------|---|--|
| Oppilas 10 tyttö | Ihan ok mukavaa | Neutraali matemaattinen identiteetti |
| Oppilas 13 poika | Liian vaikea lasku. Opettaja on raivos- saan, kun nostin pul- petin | Kielteinen matemaattinen identiteetti |
| Oppilas 14 poika | X poika on tylsisty- mässä. Eli mä en tyk- kää matskusta | Kielteinen matemaattinen identiteetti |
| Oppilas 15 tyttö | Ope on kiva. Matikka on tyhmää. | Ristiriitainen matemaatti- nen identiteetti |
| Oppilas 16 poika | Vaikka minulla on suht kivaa, turhana joskus, mutta joskus tosi ki- vana | Ristiriitainen matemaatti- nen identiteetti |

Opettajan käyttämät positiivisen pedagogiikan mukaiset myönteiset keinot päätin koota vielä selkeyden vuoksi luokka-asteittain taulukoihin. Ensisijaisesti tarkas-
telin kirjoitelmissa esiintyneitä opettajan käyttämiä myönteisiä keinoja, mutta lo-
pulta päädyin kirjaamaan taulukkoon myös piirroksissa esiintyneet myönteiset
keinot. K-kirjain tarkoittaa kirjoitelmaa ja P-kirjain piirrosta. Taulukko 4. havain-
nollistaa opettajan toimintaa viidesluokkalaisten kirjoitelmista ja piirroksista tulkit-
tuna.

TAULUKKO 4. 5.- luokkalaisten oppilaiden opettajien myönteisten keinojen tee-
moittelua.

| Oppilas | Teema: Opettajan toi- minta | Johtopäätös |
|------------|---|--|
| Oppilas 31 | K: Opettaja opettaa hy- vin mutta välillä olen tiennyt asian jo ennen opetusta P: Hienosti menee, jatka- kaa samallailla | Oppimisen tukeminen Kannustavat sanat |
| Oppilas 32 | K: Opettaja on hyvä opettaa matikan tunnilla ja minä saan opetuk- sesta paljon irti | Oppimisen tukeminen |
| Oppilas 35 | K: Opettaja on kannus- tava ja auttaa | Myönteinen ja autta- vainen läsnäolo |

| | | |
|------------|--|---|
| Oppilas 39 | <p>K: Opettajani on hyvä opettaja ja osaa auttaa</p> <p>P: Hyvä</p> | <p>Myönteinen ja auttavainen läsnäolo, oppimisen tukeminen</p> <p>Myönteiset ja kannustavat sanat</p> |
| Oppilas 42 | K: No silloin jos et osaa tehdä tiettyä tehtävää opettajalta voi pyytää apua tehtävässä ja soveltamisessa ja opettamisessa | Oppimisen tukeminen |

6 Tutkimustulokset ja niiden tulkintaa

Tässä luvussa käyn läpi tutkimukseni tuloksia. Ensimmäisessä alaluvussa tarkastelen yleisesti piirrosten ja kirjoitelmien informatiivisuutta. Lähden ensin vastaamaan ensimmäiseen tutkimuskysymykseeni ikäluokittain kuvaamalla oppilaiden matemaattisia identiteettejä. Seuraavaksi paneudun siihen, miten oppilaat ovat kuvanneet opettajaansa matematiikan tunnilla; millaisia myönteisiä, positiivisen pedagogiikan mukaisia keinoja opettajat käyttävät matematiikan oppitunnilla. Pyrin havainnollistamaan aineistoa piirrosten ja taulukoiden avulla sekä kirjoitelmista poimittuja katkelmia hyödyntäen.

6.1 Piirrosten ja kirjoitelmien informatiivisuus

Kokonaisuudessaan tämä tutkimus on linjassa aiempien tutkimusten kanssa piirrosten toimivuudesta informatiivisena ja varteenotettavana tutkimusmenetelmänä. Piirrosten ja kirjoitelmien informatiivisuus vaihtelivat kuitenkin paljon kuten myös Laine ym. (2013) mainitsevat tutkimuksessaan. Tässä tutkimuksessa pikemminkin kirjoitelmat täydensivät piirroksia kuin toisin päin. Jos piirroksessa oppilaan kasvoja ei näkynyt, eikä puhe- tai ajatuskuplia ollut, kirjoitelmat paljastivat enemmän oppilaiden tunteista ja asenteista. Joissakin tapauksissa piirrokset olivat yksityiskohtaisempia ja informatiivisempia kuin kirjoitelmat, jolloin niillä oli suurempi painoarvo kuin kirjoitelmilla. Edellä mainituissa tapauksissa piirtäjät olivat ainoastaan neutraalisti referoineet yhdellä tai kahdella lyhyellä virkkeellä piirtämäänsä. Joukossa oli myös epäselviä piirroksia, joita oli haastava tai jopa mahdotonta analysoida. Osa piirroksista ja kirjoitelmista ei antanut tutkimukseni kannalta olennaista tietoa, joten jätin ne kokonaan pois. Esimerkiksi erääseen piirrokseen oli piirretty astronautteja, eikä piirroksen keskustelut liittyneet matematiikkaan. Yhdessä piirroksessa keskusteltiin säästä ja kirjoitelmaan oli sadunomaisesti kuvailtu enemmän luokkahuonetta tilana, ei niinkään oppilaan ja opettajan toimintaa tai ajatuksia matematiikan tunnilla.

Useista piirroksista oli jätetty merkitsemättä ”minä”, mikä vaikeutti kuvan analysointia. Kirjoitelmissa oppilaista suurin osa osasi kuitenkin ohjeiden mukaisesti avata ja kuvata sanallisessa muodossa, mitä piirroksissa tapahtuu. Useimmissa

tapauksissa oppilaat olivatkin tarkentaneet kirjoitelmiin, kuka piirroksen henkilöistä hän on. Esimerkiksi alla olevan 5.-luokkalaisten piirroksen analysointi olisi ollut todella erilainen riippuen siitä, kumpi oppilaista on piirroksen piirtäjä. (PIIRROS 37.) Kirjoitelmasta selvisi kuitenkin, että piirtäjä on oppilas, joka viittaa ja sanoo: "Hei! Mä tiän". Tämä informaatio helpotti paljon analysointiprosessia ja auttoi saavuttamaan luotettavamman kokonaisarvion piirroksista ja piirtäjän suhteesta matematiikkaan.



PIIRROS 5. Esimerkki piirroksista, jossa ei voi tietää piirroksen perusteella, kumpi oppilaista on piirtäjä.

6.2 Oppilaiden matemaattiset identiteetit piirroksista ja kirjoitelmista tulkituna

Oppilaiden matemaattisia identiteettejä pyrittiin tutkimaan mahdollisimman monipuolisesti eri tekijöitä huomioiden tavoitteena tuottaa yksityiskohtaista analyysiä. Oppilaiden matemaattisia identiteettejä analysoitiin puhe- ja ajatuskultien sisältöjen avulla sekä ilmeiden että kirjoitelmien perusteella. Kirjoitelmista tarkastelin erityisesti sitä, millaisena oppiaineena oppilaat kokevat matematiikan ja opettajan

toiminnan matematiikan tunnilla. Piirroksissa kiinnitin tarkempaa huomiota piirtäjien matematiikkasuhteeseen, mitä tulkitsin erityisesti puhekuilien avulla. Myös piirtäjän asennoituminen matematiikkaan kertoi oppilaan matemaattisesta identiteetistä, mitä tarkastelin erityisesti piirtäjän suun asennosta. Kirjoitelmat yleisesti ottaen joko vahvistivat piirroksista tehtyjä tulkintoja tai lievensivät niitä.

Taulukossa 5 (lukumäärä; prosenttiosuus) on koottuna luokka-asteittain oppilaiden matemaattiset identiteetit. Tutkimustulokseksi saatiin neljä eri matemaattisen identiteetin luokkaa: myönteinen matemaattinen identiteetti, ristiriitainen matemaattinen identiteetti, neutraali matemaattinen identiteetti ja kielteinen matemaattinen identiteetti.

TAULUKKO 5. Oppilaiden matemaattiset identiteetit.

| Luokka-aste | Myönteinen | Ristiriitainen | Neutraali | Kielteinen |
|--------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| Kolmas luokka (16) | 8; 50 % | 2; 13 % | 4; 25 % | 2; 13 % |
| Neljäs luokka (14) | 8; 57 % | 4; 29 % | 1, 7 % | 1; 7 % |
| Viides luokka (14) | 7; 50 % | 3; 21 % | 2; 14 % | 2;14 % |
| kaikki (44) | 23; 52 % | 9; 20 % | 7; 16 % | 5; 11 % |

Koko aineistosta yli puolella (23; 52 %) oli selkeästi myönteinen matemaattinen identiteetti. Vähiten löytyi kielteisiä matemaattisia identiteettejä, joita oli kokonaisuudessaan viidellä oppilaalla eli 11%. Ristiriitaisia matemaattisia identiteettejä oli koko aineistosta kaikista matemaattisista identiteeteistä toiseksi eniten (9; 20 %). Neutraali matemaattinen identiteetti oli seitsemällä oppilaalla eli yhteensä 16 %. Seuraavissa luvuissa esittelen tarkemmin erilaisia matemaattisia identiteettejä viitaten taulukkoon 3.

Vuoden 2018 PISA-tutkimuksessa selvisi, että sukupuolten välisiä eroja tarkasteltuna suomalaisnuorten matematiikan osaaminen on melko tasa-arvoista. Pojista suurempi osa kuului kuitenkin heikkoihin osajiin. (Leino ym., 2019.) Osaamisen ollessa heikompaa kokemus omasta osaamisesta jää heikoksi eikä oppia-
netta koeta mielekkääksi (Hirvonen, 2012, 112), mikä voi heikentää matemaattista identiteettiä. Myös tässä tutkimuksessa ainoastaan pojilla oli aineiston perusteella kielteisiä matemaattisia identiteettejä. Myönteisen matemaattisen identiteetin omaavia tyttöjä oli selkeästi enemmän 3.-4.-luokkalaisilla.

Taulukossa 6 on esitetty yhteenvetona (lukumäärä; prosenttiosuus) oppilaiden tunne/asenne kasvojen ilmeistä päätellen.

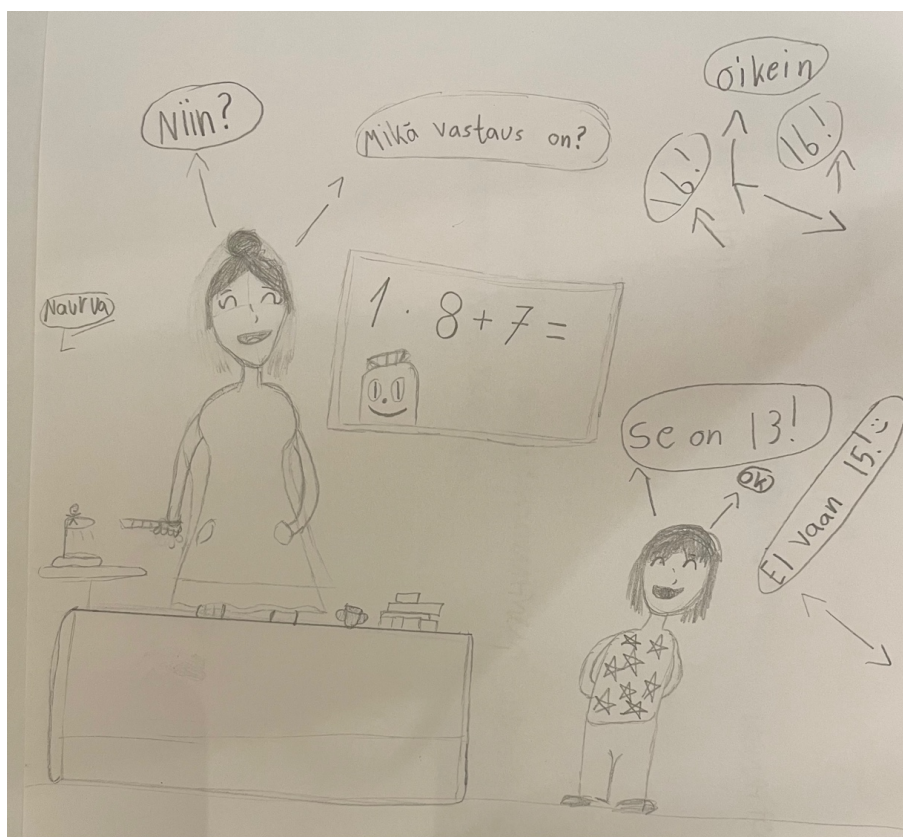
TAULUKKO 6. Piirtäjän tunne/asenne piirroksen kasvojen ilmeiden perusteella.

| Luokka-aste | <i>Iloinen</i> | <i>Neutraali</i> | <i>Apea/vihainen</i> | <i>Ympyrä/puhuu</i> | <i>Ei näy</i> |
|---------------|----------------|------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| 3.luokka (16) | 2; 13 % | 2; 13 % | - | - | 12; 75 % |
| 4.luokka (14) | 3; 21 % | - | 1; 2 % | - | 10; 71 % |
| 5.luokka (14) | 5; 36 % | - | - | 1; 2 % | 8; 18 % |
| Kaikki (44) | 10; 23 % | 2; 5 % | 1; 2 % | 1; 2 % | 30; 68 % |

Koko aineiston piirroksista 68 %:ssa piirtäjän sen hetkistä tunnetilaa tai asennetta ei pystytty selvittämään oppilaiden suun asennosta päätellen. Kolmasluokkalaisten tunne/asenne oli kuvattuna piirroksiin harvimminkin – 75 % kolmasluokkalaisten piirroksissa olevista kasvojen ilmeistä jäi selvittämättä. Suurin syy oli se, että enemmistö oppilaista oli kuvannut itsensä takaapäin. Piirroksista oli myös toisinaan vaikea erottaa piirrettyjen oppilaiden ilmeitä pienen piirroskoon takia. Tässä tutkimuksessa piirtäjien ilmeet toimivatkin enemmän suuntaa antavina, lisätiedon lähteinä. Iloisen ilmeen puute ei kertonut myöskään suoraan, että piirtäjä ei pitäisi matematiikasta tai hänen matemaattinen identiteettinsä olisi kielteinen. Esimerkiksi yhdessä tapauksessa apea ilme piirroksessa johtui myönteisistä syistä, sillä kirjoitelmasta kävi ilmi, että oppilas ei pystynyt keskittymään tunnilla, vaikka olisi halunnut.

Joissakin tapauksissa piirroksen myönteinen tunnelma kuitenkin vahvisti oppilaan vastaavaa suhtautumista matematiikkaan, jos kirjoitelmasta jäi ristiriitainen olo. Tällaisesta tapauksesta esitän seuraavaksi esimerkkinä erään neljäsluokkalaisten kirjoitelman ja piirroksen. Kirjoitelmasta voisi ilman piirrosta päätellä, että suhde matematiikkaan on ristiriitainen. Piirroksesta tekee erityisen myönteisen se, että vastaaja uskalttaa vastata, vaikka vastaus meneekin väärin. Lisäksi sekä oppilas että opettaja suhtautuvat virheen tekemiseen myönteisesti. Opettajien tulisi luoda luokahuoneeseen ilmapiiri, jossa virheitä voi tehdä ilman häpeän tunteita ja näin ollen luoda enemmän menestyksen kuin epäonnistumisen kokemuksia. (Toraby & Modarresi, 2018, 522.)

OPPILAS 23: Piirsin open kyselemässä laskuja. Minä seisoin ja sanoin vastauksia omalta paikalta. Minulla on matikantunneilla kivaa ja vaikeaa. Kokeet on jännittäviä.

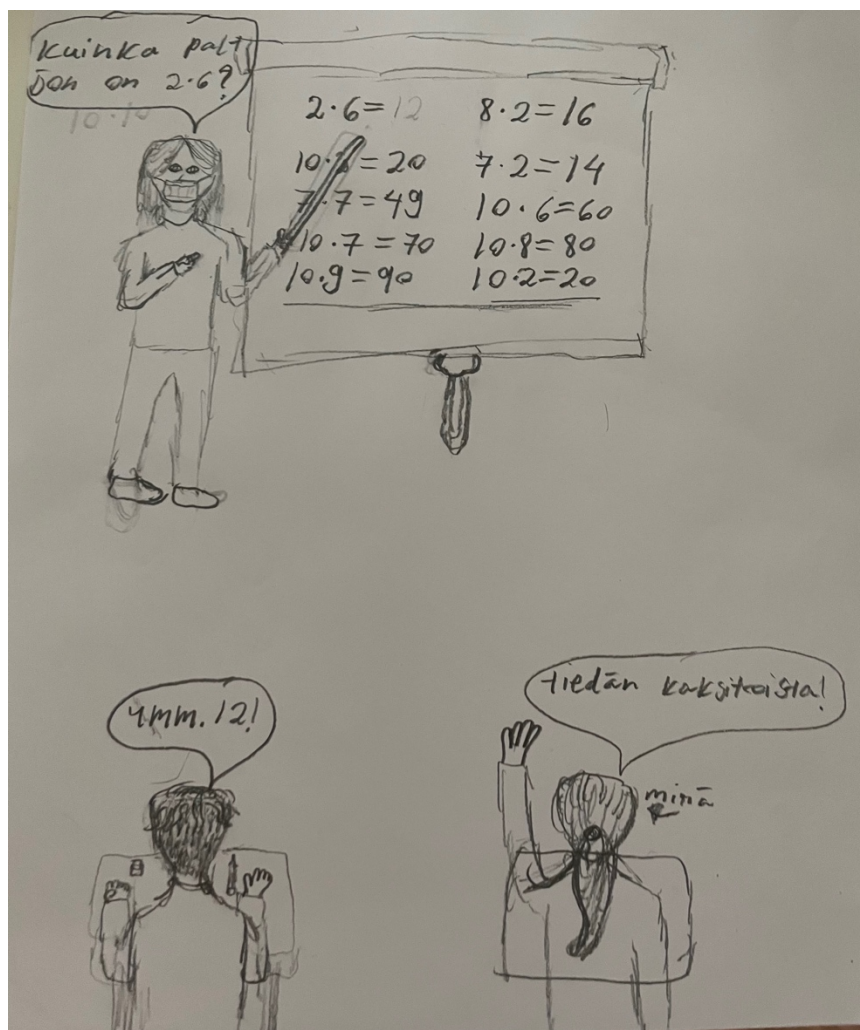


PIIRROS 6. Esimerkki piirroksesta, jossa välittyvät selkeästi oppilaan sekä opettajan ilmeet.

Vuoden 2018 PISA-tutkimuksessa selvisi, että sukupuolten välisiä eroja tarkasteltuna suomalaisnuorten matematiikan osaaminen on melko tasa-arvoista. Pojista suurempi osa kuului kuitenkin heikkoihin osajiin. (Leino ym., 2019.) Osaamisen ollessa heikompaa kokemus omasta osaamisesta jää heikoksi eikä oppiainetta koeta mielekkääksi (Hirvonen, 2012, 112), mikä voi heikentää matemaattista identiteettiä. Myös tässä tutkimuksessa ainoastaan pojilla oli aineiston perusteella kielteisiä matemaattisia identiteettejä. Myönteisen matemaattisen identiteetin omaavia tyttöjä oli selkeästi enemmän 3.-4.-luokkalaisilla.

6.2.1 Myönteinen matemaattinen identiteetti

Oppilaiden käsitykset itsestään matematiikan oppijoina olivat suurimmalta osin myönteiset. Tässä tutkimuksessa yli puolella (23; 52 %) oli myönteinen matemaattinen identiteetti piirroksista ja kirjoitelmista tulkittuna. Oppilaat, joilla oli myönteinen matemaattinen identiteetti, raportoivat useammin matematiikan tunteiden olevan helppoja ja myös mukavia. Myönteisen matemaattisen identiteetin omaavat oppilaat kuvasivat myös onnistumisen kokemuksia ja minäpystyvyyden tunteita useammin kuin muut. He olivat tunnilla aktiivisempia ja itsevarmempia, mikä näkyi piirroksista viittaamisena tunteilla ja tehtävien tekoon keskittymisenä muita matemaattisen identiteetin ryhmiä enemmän. Sitoutumalla opiskeluun pystytään saavuttamaan hyviä tuloksia. (Leskisenoja, 2017, 9-10.) Aikaisemmin esitellyn positiivisen pedagogiikan hyvinvointiteorian eli PERMA-teorian kolme teemaa esiintyivätkin tämän tutkimuksen aineistossa erityisesti myönteisen matemaattisen identiteetin omaavilla oppilailla. Nämä teemat olivat myönteiset tunteet, sitoutuminen ja saavuttaminen. Piirroksessa 7 piirtäjä viittaa ja sanoo itsevarmasti: ”Tiedän kaksitoista!”. Samainen piirtäjä kirjoitti myös kirjoitelmaansa, että tekee joskus hieman ylimääräisiä tehtäviä, mikä kertoo aktiivisuudesta ja motivaatiosta. Ne oppilaat, joilla on myönteinen matemaattinen identiteetti, sitoutuvatkin matematiikkaan resilienssinsä ansiosta ja ovat myös tehtäväorientoituneita (Kaasila ym., 2006).

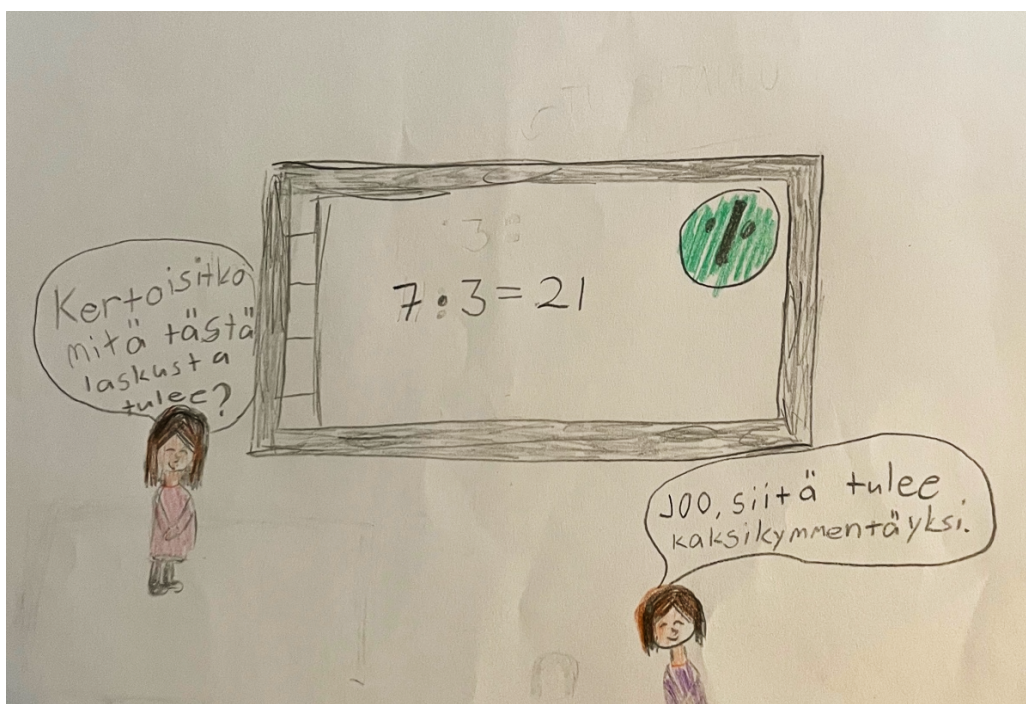


PIIRROS 7. Esimerkki 3.-luokkalaisten myönteisestä matemaattisesta identiteetistä.

Kolmannen luokan oppilaista kahdeksalla eli 50 %:lla oli piirroksista ja kirjoitelmista tulkittuna selkeästi myönteinen matemaattinen identiteetti, tytöistä kuudella eli suurimmalla osalla ja pojista ainoastaan kahdella. Halu oppia ja keskittyä matematiikan tunneilla korostui erityisesti heidän vastauksissaan. Kolmannen luokan myönteisen matemaattisen identiteetin piirtäjät olivat kuvanneet itsensä kertomassa oikean vastauksen, lukuun ottamatta yhtä oppilasta. Seuraavasta katkelmasta ilmenee yhden 3.-luokkalaisten (Oppilas 2.) myönteinen suhtautuminen matematiikkaan sekä motivaatio oppia uutta, vaikka piirroksissa tyttö ei viittaa tai ole aktiivinen. Kyseinen oppilas oli piirtänyt itsensä kuitenkin hyväntuuliseksi. Hän kuvaili itseään ja suhdettaan matematiikkaan seuraavalla tavalla:

OPPILAS 2: Minä keskityn ja kuuntelen, että saisin oppia uutta. Minulla on yleensä kivaa ja hauskaa matikan tunnilla. Matematiikka on helppoa ja mukavaa.

Tämän kyseisen ryhmän vastauksissa korostuivat lisäksi tunnilla viihtyminen ja yksi oppilas kuvasi matematiikkaa myös mielenkiintoisena oppiaineena. Kaksi kolmasluokkalaista kertoivat, että matematiikka on jopa heidän lempiaineensa. Kolmasluokkalaisten myönteisen matemaattisen identiteetin -ryhmää yhdisti myös matematiikan kokeminen helppona oppiaineena. Vain yksi oppilas ilmaisi, että ei tiennyt koetilanteessa vastausta laskuun mutta pyysi apua opettajalta ja sai kuitenkin ensimmäisenä kokeen tehtyä. Haasteisiin myönteisesti suhtautuminen kertookin oppilaalla olevasta resilienssistä. Resilientti ihminen uskaltaa ottaa riskejä ja toimia myös oman mukavuusalueensa ulkopuolella. (Norrish, 2015, 154.) Yksi myönteisen matemaattisen identiteetin omaava oppilas (Oppilas 6.) ilmaisi ainoastaan tylsistymistä mutta kertoi siitä huolimatta kirjoitelmassaan pysyvänsä keskittymään laskujen tekemiseen. Uusitalo-Malmivaara ja Vuorisen (2016, 99) mukaan juuri sinnikkyys mahdollistaa pitkäkestoisen työskentelyn ja tavoitteiden saavuttamisen koulussa. Oppilaat, jotka ajattelevat kasvun asenteen mukaisesti, näkevät haasteet ja vastoinkäymiset oppimistilanteina ja reagoivat niihin myönteisellä toiminnalla kuten juuri sinnikkyydellä (Dweck, Walton & Cohen, 2015, 5-6).



PIIRROS 8. Esimerkki myönteisestä matemaattisesta identiteetistä.

Neljännän luokan oppilaiden matemaattiset identiteetit olivat kaikista ikäluokista myönteisimpiä. 57 %:lla oppilaista oli myönteinen matemaattinen identiteetti: viidellä tytöllä ja ainoastaan kolmella pojalla. Heidän vastauksissaan korostuivat itsevarmuus ja oppiaineen helppous sekä oppiaineen mielekkyys. Eräs oppilas kertoi jopa olevansa yksi luokan parhaimmista (Oppilas 19.) ja toinen oppilas kuvasi suhdettaan matematiikkaan seuraavasti: ” Matikka on hauskaa ja minä osaan sen. Matikka on tärkeä aine, sitä tarvitsee elämässä”. Tutkimustuloksista löytyykin näyttöä sille, että myönteiset tunteet ja tunteilla koettu ilo edistävät motivaatiota ja oppimista (Torraby & Modarresi, 2018). Seuraava piirros ja piirtäjän tekemän kirjoitelma havainnollistavat sitä, että suhde matematiikkaan voi olla todella myönteinen, vaikka oppiaine saatetaan kokea toisinaan vaikeana.

OPPILAS 21: Piirsin tussitaulun, opettajan, joka kysyy oppilaalta, että mitä siitä laskusta tulee. Matematiikka on minun lempiaineeni. Välillä matikka on vaikeaa.

Ne neljännän luokan oppilaat, joiden matemaattinen identiteetti oli myönteinen, ilmaisivat useammin matematiikan olevan vaikeaa, kuin myönteisen matemaattisen identiteetin omaavat kolmasluokkalaisten. Nämä neljäsluokkalaisten suhtautuivat haasteista huolimatta matematiikkaan myönteisemmin kuin sellaiset neljäsluokkalaisten, joilla oli ristiriitainen matemaattinen identiteetti. Hima (2019) kumpaneineen osoittivatkin matemaattisten vaikeuksien tiedostamisen jopa johtavan parempiin oppimistuloksiin.

Viidennen luokan oppilaista 50 %:lla oli selkeästi myönteinen matemaattinen identiteetti. Myös viidesluokkalaisten vastauksissa korostuivat 3.-4.-luokkalaisten tapaan matematiikan helppous ja matematiikkaa kuvailtiin usein kivana tai jopa tosi kivana oppiaineena. Poiketen 3.-4.-luokkalaisten matemaattisten identiteettien sukupuolijakaumasta, 5.-luokkalaisista pojista neljällä ja tytöistä kolmella oli myönteinen matemaattinen identiteetti. Viidennen luokan oppilaat, joilla oli myönteinen matemaattinen identiteetti, osasivat sanallistaa taitojaan ja osaamistaan: ” *Tykkään itse matematiikasta ja tykkään myös auttaa muita matikassa. Opettaja opettaa hyvin, mutta välillä olen tiennyt asian jo ennen opetusta*” (Oppilas 3). Katkelmasta käy ilmi oppilaan olevan taitava ja lahjakas oppilas matematiikassa, mutta hän kuvaili oppiainetta myös hauskana. Toinen oppilas (Oppilas 34) kuvasi

pärjäämistään matematiikassa kertomalla suoraan, että ei tarvitse yleensä apua matematiikassa ja kokee sen helppona.

Pitkäjänteisyys ja sinnikkyys näkyivät myös erään viidesluokkalaisen kirjoittelussa: *”Matematiikan tunneilla minä olen rauhallinen ja yleensä minä tajuan asian. Kun en tajua mietin vielä rauhassa”*. Myös piirroksessa kyseinen oppilas hymyilee ja viittaa. Oppilaiden minäpystyvyys onkin yhteydessä tehtävästä suoriutumiseen ja yksilölliseen motivaatioon, mikä näkyy tilanteessa lisääntyneenä kiinnostuksena (Tapola, 2013).

Eräs viidesluokkalainen myönteisen matemaattisen identiteetin omaava viittaa tekemässään piirroksessa ja vastaa opettajan kysymykseen itsevarmasti: ” Hei! mä tiän!” Piirroksesta ja kirjoitelmasta voi päätellä, että matematiikka on mieluisen aine hänelle.

OPPILAS 37: Olemme jo käyneet vähän helpommat jutut. Sitten tulee kolmio. Luokkatoverit sanovat: ”kanta kertoo korkeuden”. Sitten ope kysyy: ” No mitä tähän tulee kun kolmio on kyseessä?” Tiedän vastauksen ja viittaa. Opettaja antaa minulle vuoron ja sanon: ”Jaettuna kahteen”. Se oli oikein. Minulla on kivaa matikantunneilla ja tykkään oppia. Koen matematiikan haastavana ja kivana aineena.

Erityisen myönteisen oppilaan suhteesta matematiikkaan tekee se, että vaikka hän kokee matematiikan ajoittain vaikeana, hän pitää sitä kivana ja nauttii oppimisesta. Oppilaat, joilla onkin myönteinen matemaattinen identiteetti, sitoutuvatkin matematiikan opiskeluun ja ovat myös valmiita tekemään töitä osaamisensa edistämiseksi (esim. Kilasi, 2017).

6.2.2 Neutraali matemaattinen identiteetti

Eniten neutraaleja identiteettejä on kolmasluokkalaisilta. Neutraali matemaattinen identiteetti -ryhmään sijoittuivat useimmiten sellaiset oppilaat, joilla ei ollut vahvoja myönteisiä eikä kielteisiä ajatuksia tai asenteita oppiainetta kohtaan. Piirroksissa heitä kuvaavien hahmojen suun asentoa ei näkynyt tai se oli neutraali. Tässä tutkimuksessa matemaattista identiteettiä ei pystytty kattavasti päättelämään ainoastaan suun asennosta, vaan se toimi yhtenä tarkastelun kohteena muodostettaessa käsitystä oppilaiden matemaattisista identiteeteistä. Joissakin

tapauksessa eronteko neutraalin ja myönteisen matemaattisen identiteetin tai riskitaitaisen matemaattisen identiteetin välillä ilmeni kirjoitelmissa pieninä vivahde-eroina.

Suurin osa kolmannen luokan oppilaiden neutraaleista matemaattisista identiteeteistä sisälsi myönteisiä elementtejä, mutta niihin liittyi useammin lieventäviä ilmauksia, kuten ”minulla on ihan ok olo matikan tunnilla (OPPILAS 9.)” tai neutraaleja kuvailuja oppitunnista: ”Opettaja osaa kertoa tarkasti mitä pitää tehdä ja opettaa uuden asian (OPPILAS 10.)”. Oppilas 9 piirros on seuraavaksi havainnollistamassa eroavaisuuksia suhteessa muihin matemaattisiin identiteetteihin.



PIIROS 9. Esimerkki 3.-luokkalaisen neutraalista matemaattisesta identiteetistä.

Piirroksessa on melko myönteinen tunnelma, mutta oppilas ei kuvannut suhdettaan matematiikkaan myönteisillä ilmauksilla vaan keskittyi enemmän vertaamaan itseään vertaistovereihinsa ja kertoi opettajastaan. Sekä piirroksessa että kirjoitelmassa hän pohtii toisen oppilaan nopeutta, kun oli itse vielä tekemässä monistetta. Oppilas kehuu kirjoitelmassa opettajan taitoa opettaa uutta asiaa ja kertoo oppivansa hyvin selittämisestä. Piirroksesta ja kirjoitelmasta ei käynyt suoraan ilmi oppilaan suhdetta matematiikkaan tai hänen käsityksiään omista kyvyistään kielteisinä, minkä takia oppilaan matemaattinen identiteetti luokiteltiin neutraaliksi.

Neljännän luokan oppilaista ainoastaan yhdellä oli neutraali matemaattinen identiteetti (OPPILAS 25). Muut 4.luokan oppilaat ilmaisivat vahvemmin tuntemuksiin ja ajatuksiin matematiikasta. Oppilaan 25 piirroksessa opettaja pyytää työrauhaa ja hymyilee omalta paikaltaan. Kouluohjaaja auttaa iloisena oppilasta ja seisoo häntä lähellä. Piirroksessa oppilaan kasvoja ei näy, joten tunnetilaa ei pystynyt arvioimaan. Oppilas kuvailee neutraaliin sävyyn kirjoitelmassaan, millaisia matematiikan tunnit yleensä ovat ja miten auttavainen opettaja on:

OPPILAS 25: Matikantunnit on yleensä rauhallisia. Välillä jotkut puhuu. Apua saa silloin, kun sitä tarttee.

Viidennen luokan oppilaista ainoastaan kahdella oli neutraali matemaattinen identiteetti. Molempien oppilaiden kirjoitelmissa kuvailtiin neutraalisti opettajan toimintaa eikä oma suhtautuminen matematiikkaan tullut vahvasti esiin myönteisenä eikä kielteisenä. Sen lisäksi kummankaan piirroksen perusteella ei voitu selvittää, millainen tunne/asenne oppilailla on, sillä he olivat piirtäneet itsensä ja vierustoverinsa takaa päin tai suuta ei ollut. Esimerkiksi Oppilas 42 viittaa piirroksessa ja pyytää apua. Kirjoitelman perusteella oppilas on saanut usein apua opettajaltaan: ”No silloin jos et osaa tehdä tiettyä tehtävää opettajalta voi pyytää apua tehtävässä ja soveltamisessa ja opettamisessa”. Oppilas ei kuitenkaan kerro pitävänsä matematiikasta eikä kuvaile myöskään opettajaa adjektiiveilla. Oppilas 41 puolestaan kuvailee ystäväänsä aktiiviseksi mutta kertoo itse olevansa vähemmän äänessä:

OPPILAS 41: Kuvassa kertaamme kolmion pinta-alan mittausta. Opettajani kysyy miten se pitäisi laskea. Kaverini viittaa ja kertoo vastauksen, Itse olen tunnilla aika hiljainen, ope alkaa taas kertomaan, kunnes saamme tehtävät. Teemme tehtäviä ja tunnin lopuksi siivoamme tavaramme ja pääsemme välkälle tai kotiin.

6.2.3 Ristiriitainen matemaattinen identiteetti

Koko aineiston tasolla ristiriitaisia matemaattisia identiteettejä on toiseksi eniten kaikista matemaattisista identiteeteistä. Ristiriitainen matemaattinen identiteetti ilmeni oppilaiden tavasta kuvata matematiikkasuhdettaan vaihtelevasti sekä myönteisesti että kielteisesti, jolloin kokonaiskuva suhteesta matematiikkaan muodostui ristiriitaiseksi. Tämän kyseisen ryhmän oppilaat toivat muuan muassa esiin, että opettaja koetaan kivana, mutta itse matematiikka haastavana. Tässä ryhmässä tyypillistä oli myös, että oppiaine koettiin samaan aikaan sekä help-
pona että vaikeana. Matematiikkaan liitettiin siis monenlaisia tunteita, eivätkä oppilaat pystyneet muodostamaan yhtä selkeää käsitystä matematiikkasuhteestaan.

Kolmasluokkalaisista ainoastaan kahdella oli ristiriitainen matemaattinen identiteetti. Toinen oppilaista kuvasi opettajaa mukavana, mutta matikkaa taas tyh-
mänä oppiaineena. Myös piirroksessa hän suhtautuu matematiikkaan kielteisesti sanoen: ”*Matikka on tylsä*”, mutta hymyilee piirroksessa. Ristiriitainen matemaattinen identiteetti ilmeni myös toisen oppilaan vaihtelevista kuvauksista matematiikkaan liittyen: ”*Vaikka minulla on suht kivaa, turhana joskus, mutta joskus tosi kivana* (OPPILAS 16)”. Myös edellä mainittu oppilas oli piirtänyt itsensä hyväntuuliseksi.

Neljäsluokkalaisista neljällä oli havaittavissa ristiriitainen matemaattinen identiteetti. Aineistoni 4.-luokkalaisilla ilmenikin kaikista useimmin ristiriitaisia matemaattisia identiteettejä. Muiden luokka-asteiden tavoin myös neljännen luokan oppilaat, joilla oli ristiriitainen matemaattinen identiteetti, kuvailivat matematiikkaa niin helppona kuin vaikeanakin oppiaineena. Seuraavasta kirjoitelmasta tulee hyvin esiin oppilaan vaihtelevat ajatukset ja asenteet matematiikkaan. Paritehtävät hän kokee motivoivina. Yhdessä opiskeltaessa muiden innostus matematiikkaa

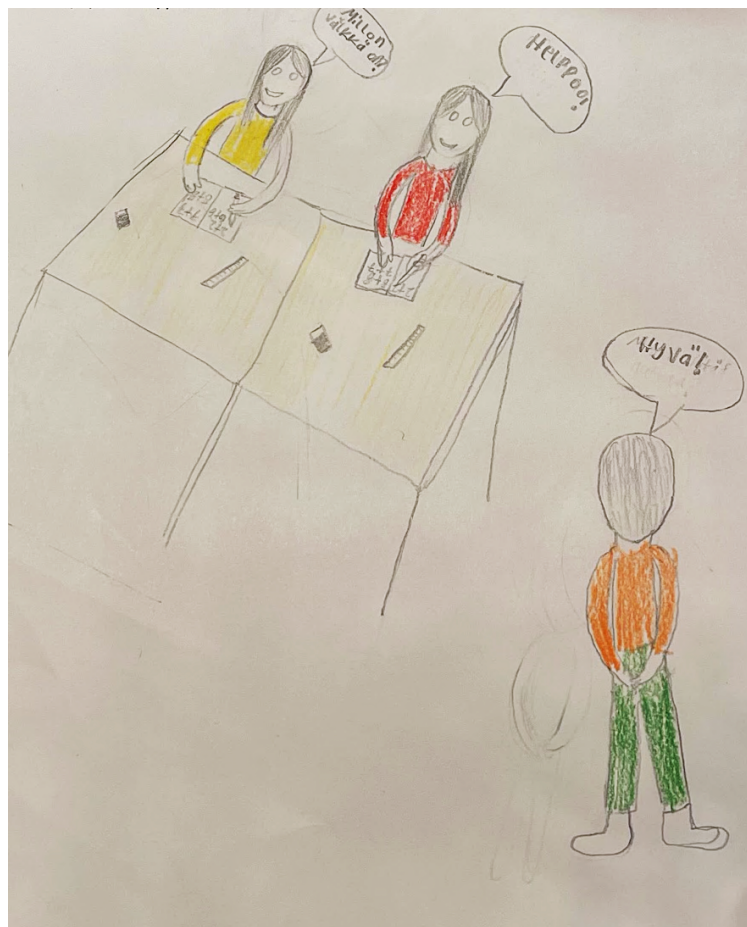
kohtaan voi tarttua ja kielteisen matemaattisen identiteetin omaavien oppilaiden identiteetti voi kehittyä myönteisemmäksi (Bikner-Ahsbahr, 2003, 99).

OPPILAS 28: Minulla on joskus haastavaa ja joskus helppoa. Matematiikantunnit ovat joskus vähän tylsiä ja joskus hauskoja. Matematiikka on joskus vaikeaa ja hauskaa. Hauskaa on, kun paritehtäviä.

Neljäs- ja viidesluokkalaisilla esiintyi siis enemmän ristiriitaisia matemaattisia identiteettejä kuin kolmasluokkalaisilla. Viidesluokkalaisista kolmella oli ristiriitainen matemaattinen identiteetti. Esimerkiksi oppilas 39 ei luota kirjoitelman perusteella omiin kykyihinsä matematiikassa, mutta kertoo matematiikan olevan ihan kivaa. Tyypillistä ristiriitaisen matemaattisen identiteetin omaaville oppilaille olikin lieventää asenteita ja tuntemuksia oppiainetta ja opettajaa kohtaan, kuten ”Ihan chilli” tai ”Kauhean hyvä” -ilmaisuiilla. Seuraava kirjoitelma ilmentää selkeästi ristiriitaista matemaattista identiteettiä:

OPPILAS 39: Minä en ole kauhean hyvä matikassa mutta annan toisille työrauhan. Yleensä matikan tunteilla on hiljaista ja rauhallista. Minusta matikka on ihan kiva.

Piirroksessa 10 viidesluokkalaisella keltapaitaisella piirtäjällä ja hänen vierustoverillaan on iloiset ilmeet. Vierustoveri kuvailee, että on helppoa, kun taas piirroksen tekijä kyselee välitunnin alkamisesta. Piirtäjä pitää kirjoitelman perusteella matematiikkaa ihan kivana oppiaineena, mutta hänen käsityksensä itsestään oppijana ei ole kuitenkaan kovin myönteinen: ”Minä en ole kauhean hyvä matikassa”. Osaamisen ollessa heikompaa myös kokemus omasta osaamisesta jää heikoksi, eikä oppiainetta helposti koeta mielekkääksi (Hirvonen, 2012, 112).



PIIRROS 10. Esimerkki viidesluokkalaisen ristiriitaisesta matemaattisesta identiteetistä.

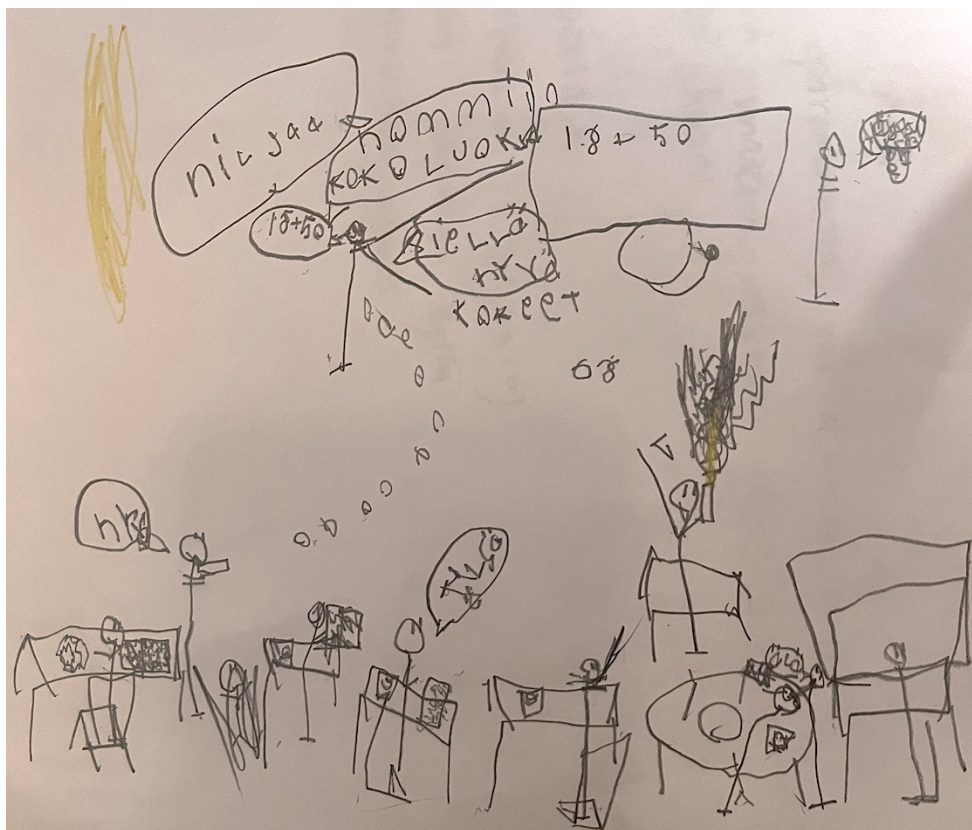
6.2.4 Kielteinen matemaattinen identiteetti

Matemaattisen identiteetin tyypeistä aineistossa esiintyi vähiten kielteisiä matemaattisia identiteettejä. Koko aineistosta ainoastaan 9 %:lla oli selkeästi kielteinen matemaattinen identiteetti. Kielteinen matemaattinen identiteetti näyttäytyi tässä tutkimuksessa kielteisenä asennoitumisena matematiikkaan, mikä näkyi motivaation puutteena ja myönteisten ajatusten ja huomioiden puuttumisena. Oppilaiden valitsema asenne heijastuukin suoraan heidän tavassaan suhtautua oppiaineeseen ja menestymiseen siinä (Dweck ym., 2015, 5-6). Vaikka neutraaliin matemaattiseen identiteettiin ei myöskään kuulunut välttämättä erityisen myönteistä suhtautumista, kielteiseen matemaattiseen identiteettiin kuuluivat varsin vahvat negatiiviset ajatukset itsestä ja matematiikasta sekä opettajasta. Oppilaat, joilla on kielteinen matemaattinen identiteetti, yhdistävätkin matematiikkaan muita oppilaita enemmän negatiivisia tunteita sekä tunteita (ks. Kaasila ym.,

2005). Myös matematiikan vaikeus ja tylsistyneisyys korostuivat myös kyseisen matemaattisen identiteetin ryhmän vastauksissa.

Kolmasluokkalaisista kahdella oppilaalla oli kielteinen matemaattinen identiteetti. Toinen heistä (OPPILAS 14) kuvailee matematiikanoppituntia: ”Poika x on tylsistymässä” ja tarkoittaa: ”Eli mä en tykkää matikasta”. Oppilaiden kasvoja ei näy kuvassa, mutta opettaja on piirroksessa kuvattuna apeaksi – vastaavanlaisia piirroksia ei löytynyt muilta kolmasluokkalaisilta. Kuvaan oppilas on piirtänyt itselleen pitkät kynnet. Toinen kielteisen matemaattisen identiteetin omaava 3.-luokkalainen (OPPILAS 13) nostaa pulpettinsa ilmaan ja toteaa piirroksessa: ”liian vaikeaa”. Pitkien kynsien piirtäminen piirrokseen ja pulpetin nostaminen ilmaan voivat olla symbolisia ilmauksia oppilaiden kielteisille suhtautumisille ja asennoitumisille matematiikkaa kohtaan. Kirjoitelmaan hän on tarkentanut, että lasku oli hänelle liian vaikea. Ahdistus ja pelot vaikuttavat oppilaiden suoriutumiseen matematiikassa kielteisesti ja voivat näin olla este oppimiselle (Beilock ym., 2009). Kyseinen oppilas kuvaa myös, miten opettaja on raivoissaan, kun hän nostaa pulpetin ilmaan. Opettajan ilme on piirroksessa melko neutraali, mutta ei hymyileväinen. Hänelle on piirretty kuitenkin siksak-viiva silmien yläpuolelle, mikä muuttaa vaikutelmaa opettajan ilmeestä varautuneemmaksi ja astetta enemmän hermostuneemmaksi. Merkittäviä ilmaisutapoja piirroksissa ovatkin erilaiset viivojen suunnat; esimerkiksi siksak-viivan sanotaan ilmaisevan vihaa (Golomb, 2003, 139-140).

Neljäsluokkalaisista tutkimukseen osallistuneista vain yksi ilmaisi selkeästi vahvoja kielteisiä tunteita ja asenteita matematiikasta (ks. s. 42). Hän kertoi voimakkaista kielteisistä tuntemuksistaan matematiikan suhteen kirjoitelmassaan: ”Minua masentaa joka tunti ja matikka on vaikeaa”. Myös piirroksesta välittyy sama ahdistunut tunnelma; Opettaja on lähellä oppilasta ja kysyy hymyillen: ”Mikä sinulla on?” Oppilas vastaa piirroksessa omalta pulpetiltaan: ”Masentaa”. Kielteinen matemaattinen identiteetti lisääkin ahdistuksen tunteita ja heikentää oppimista (Kilasi, 2017, 175). Kielteiset uskomukset voivat pahimmillaan muuttua heidän osaamistaan rajoittaviksi (Kaasila ym., 2005).



PIIRROS 11. Esimerkki viidesluokkalaisesta oppilaasta, jolla on kielteinen matemaattinen identiteetti.

Viidennellä luokalla oli havaittavissa kahdella oppilaalla kielteiset matemaattiset identiteetit. Kyseiset oppilaat suhtautuivat matematiikkaan heidän luokaltaan kielteisimmin, eivätkä he ilmaisseet lainkaan myönteisiä tunteita tai ajatuksia matematiikasta. He käyttivät voimakkaita kielteisiä ilmauksia myös kuvatessaan opettajaa ja luokan toimintakulttuuria. Molempien kirjoitelmissa tuotiin esiin tylsistymistä matematiikkaa kohtaan: ”Matikka on tylsää” (OPPILAS 44). Molempien piirroksista sai oppitunnista kaaosmaisen vaikutelman seesteisen oppitunnin sijaan. He kuvasivatkin kirjoitelmissaan, että luokassa on paljon meteliä. Seuraava piirros on toisen kielteisen matemaattisen identiteetin omaavan oppilaan hahmotelma matematiikan oppitunnista.

6.3 Oppilaiden käsityksiä opettajan käyttämistä myönteisistä keinoista matematiikan oppitunnilla

Kuten luvussa 2.4 kävi ilmi, opettajat vaikuttavat merkittävästi oppilaiden matematiikkakokemuksiin ja sitä kautta myös heidän matemaattiseen identiteettiinsä.

Oppilaiden käsityksiä opettajan käyttämistä positiivisen pedagogiikan mukaisista myönteisistä keinoista arvioitiin piirrosten puhe- ja ajatuskuplista, opettajan sijainnista, opettajan suun ilmeestä sekä kirjoitelmissa kirjoitetuista myönteisistä huomioista. Taulukkoon 7 olen havainnollistanut aineistossa esiintyneiden myönteisten keinojen lukumäärän ja prosentuaalisen osuuden. Kaiken kaikkiaan opettajan käyttämiä myönteisiä keinoja esiintyi melko runsaasti; 33 oppilasta ilmaisi kirjoitelmissaan tai piirroksissaan opettajan käyttävän yhtä tai useita myönteisiä keinoja. Ainoastaan 11 oppilasta ei ollut kirjannut ollenkaan myönteisiä keinoja tai ne eivät käyneet ilmi aineistosta. Oppilaiden käsitykset opettajan myönteisistä keinoista matematiikan oppiaineessa jäsentyivät kolmeen eri teemaan: Kannustava ja myönteinen läsnäolo, oppimisen tukeminen sekä kannustavat ja myönteiset sanat. Käsittelen näitä teemoja seuraavaksi.

TAULUKKO 7. Aineistoissa esiintyneet opettajan käyttämät myönteiset keinot tukea oppilaan matemaattista identiteettiä.

| <i>Opettajan myönteiset keinot</i> | Käy ilmi | Ei käy ilmi |
|------------------------------------|----------|-------------|
| <i>3.lk</i> | 10; 63 % | 6; 36 % |
| <i>4.lk</i> | 13; 93 % | 1; 7 % |
| <i>5.lk</i> | 10; 71 % | 4; 28 % |
| yht. | 33; 75 % | 11; 25 % |

Kannustava ja myönteinen läsnäolo

Myönteistä ja auttavaa läsnäoloa esiintyi opettajan käyttämistä myönteisistä keinoista kaikkein eniten kaikilla luokka-asteilla. Vaikka erinäisiä kannustavia sanoja tai tekoja ei aina erikseen eritelty, piirroksista pystyi näkemään opettajan toiminnassa ja vuorovaikutuksessa olevia myönteisiä keinoja. Tässä tutkimuksessa PERMA-teorian ihmissuhteet-teema korostui myös aineistossa opettajan myönteisen läsnäolon kautta (ks. luku 6.1.1). Useissa piirroksissa ja kirjoitelmassa opettaja kuvattiin ymmärtäväisenä ja auttavaisena aikuisena, joka on saatavilla ja hänet myös kuvattiin fyysisesti lähelle oppilaita. Tässä tutkimuksessa myönteiseksi läsnäoloksi katsottiin myös opettajan hymyilevä olemus tai ymmärtäväinen ja välittävä asenne, joka paljastui piirroksiin kirjatusta opettajan vuorosa-

noista sekä kirjoitelmista, joissa opettajan kuvaaminen mukavana tai kivana aikuisena luokiteltiin myös myönteiseksi läsnäoloksi. Edellä mainitut kuvaukset tulkittiin tässä tutkimuksessa opettajan ja oppilaan välillä olevaksi myönteiseksi suhteeksi. Positiivinen opettaja-oppilas-suhde on merkityksellinen, sillä se kannustaa oppilasta osallistumaan oppimisprosessiin ja kehittää halua oppia (Yan, Evans & Harvey, 2011).

Myönteistä läsnäoloa tarkasteltiin ensisijaisesti opettajan sen hetkisestä tunnetilasta kasvojen ilmeen perusteella. Taulukkoon 8 olen havainnollistanut piirroksista tulkittuna opettajan tunteen/asenteen. Suurin osa (20; 45 %) oli kuvannut opettajansa matematiikan tunnille iloisena tai hymyilevänä. Piirrosten kasvojen ilmeitä ei voitu tulkita ollenkaan 27 %:ssa hahmoista, koska kasvot eivät olleet näkyvillä. Vähiten (6,8 %) koko aineistosta esiintyi apeaa tai vihaista ilmettä. Luokka-asteittain tarkasteltuna 4. luokan oppilaat olivat kuvanneet opettajaansa myönteisimmin opettajan kasvojen ilmeiden perusteella (9; 64 %). Apeaa tai vihaista ilmettä ei löytynyt yhdeltäkään opettajalta neljännen luokan oppilaiden piirroksissa. Kolmasluokkalaisista 38 % oli piirtänyt opettajan hyväntuuliseksi ja samoin 38 %:ssa ei pystytty tulkitsemaan opettajan tunne/asennetta piirroksista lainkaan. Kolmasluokkalaisista yksi oppilas ja viidesluokkalaisista kaksi oppilasta oli piirtänyt opettajan ilmeen apeaksi tai vihaiseksi. Heistä jokaisella oli myös kielteinen matemaattinen identiteetti.

TAULUKKO 8. Opettajan tunne/asenne piirrosten kasvojen ilmeistä tulkittuna.

| Luokan- opettajat | <i>iloinen/hy- myilee</i> | <i>neut- raali/puhuu</i> | <i>apea/vihai- nen</i> | <i>ei käy näy</i> |
|----------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|
| 3.lk | 6; 38 % | 4; 25 % | 1; 6 % | 6; 38 % |
| 4.lk | 9; 64 % | 3; 21 % | - | 2; 14 % |
| 5.lk | 5; 36 % | 3; 21 % | 2; 14 % | 4; 29% |
| yht. | 20; 45 % | 10; 23 %. | 3; 7 % | 12; 27 % |

Opettajan kannustavaa ja myönteistä läsnäoloa esiintyi kolmannen luokan oppilaiden piirroksissa ja kirjoitelmissa yhteensä kahdeksalla oppilaalla. Myös yhtä monta oppilasta 5.luokalta oli kuvannut opettajan toimintaa myönteiseksi ja läsnä

olevaksi aineistosta tulkiten. Neljännen luokan oppilaista enemmistön eli 12 oppilaan piirroksissa ja kirjoitelmissa oli kannustavaa ja myönteiseen läsnäoloon viittaavaa toimintaa. Neljäsluokkalaisten matemaattiset identiteetit olivatkin kaikista myönteisimpiä tässä tutkimuksessa, tosin erot olivat melko pieniä vuosiluokkien välillä.

Oppimisen tukeminen

Keskeisenä tavoitteena positiivisessa pedagogiikassa on lasten hyvinvoinnin lisäksi oppimisen tukeminen (Waters, 2017, 229; Seligman ym., 2009, 27). Tässä aineistossa opettajan käyttämistä myönteisistä keinoista toiseksi yleisin oli oppimisen tukeminen. Opettajia kuvattiin piirroksissa ja erityisesti kirjoitelmissa taitavina opettajina ja oppimisen tukijoina. Opettajilta sai herkästi apua ja heidät kuvattiin osaavina aikuisina. Oppimisen tukemista tarkasteltiin opettajan avun ja tuen antamisen kautta sekä piirrosten puhekuplista että kirjoitelmista pääteltynä.

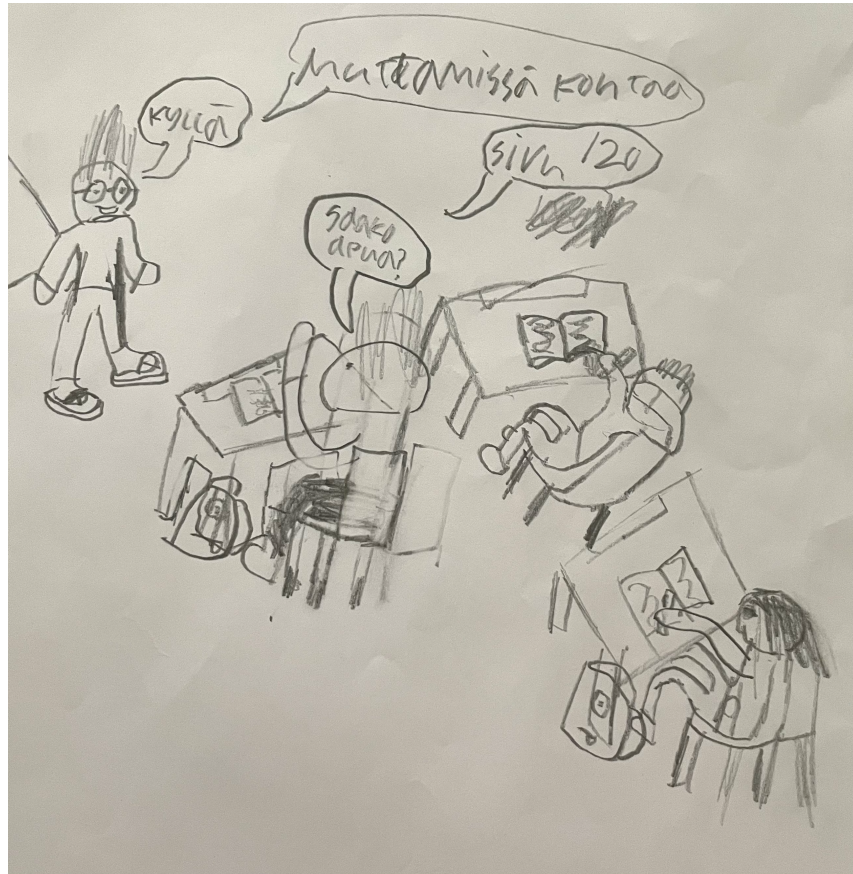
Kolmannen luokan oppilaista neljä ilmaisi oppimisen tukemiseen viittaavaa toimintaa opettajalla. Eräs oppilas kuvaili aiempaa onnistumisen kokemustaan matematiikan tunnilta. Onnistumisen kokemukset edesauttavat positiivisen matemaattisen identiteetin syntymistä (Kilasi, 2017, 24). Opettaja oli auttanut ja tukenut oppilasta koetilanteen aikana tämän ollessa epävarma, mutta lopulta tilanne päättyi onnistuneesti:

OPPILAS 1. Pyysin opettajaa auttamaan minua koska en tiennyt mikä oli $58+49$ vastausta. Opettaja tuli auttamaan minua ja olin ensimmäinen joka sai kokeen valmiiksi. Matematiikan tunnit ovat kivoja ja hiljaisia. Matematiikka on lempiaineeni.

Toinen oppilaista kuvaili opettajaa hyväksi ja innovatiiviseksi opettajaksi: ”*Opettaja x on hyvä opettaja ja keksii aina välillä hauskoja sanaleikkejä*”. Myös toinen oppilas kehui kirjoitelmassaan opettajan opetusmetodeja selkeiksi, joista hän oppii hyvin: ”*Opettaja osaa kertoa tarkasti, mitä pitää tehdä ja opettaa uuden asian. Ja itse opin selittämisestä hyvin*”.

Neljännän luokan oppilaista kahden oppilaan piirroksissa ja kirjoitelmissa esiintyi oppimisen tukemiseen viittaavaa toimintaa. Oppilas 24 on piirtänyt itsensä pulpetin ääreen ja opettajan aivan pulpetin viereen, jossa molemmat katsovat kirjan tehtävää. Oppilas kokee opettajan hyvänä apuna ja tuen antajana: *”Mun mielestä matikka on välillä hankalaa mutta kivaa. Meidän opettaja on hyvä auttamaan ja ohjeistamaan.”* Toisen oppilaan puheissa toistuu myös opettajan kokeminen hyvänä auttajana: *”Piirsin, kun x opettaja oli auttamassa minua. Minulla on joskus helppoa matikan tunteilla. Ope on hyvä auttamaan tunteilla (OPPILAS 26)”*. Muista piirroksista poiketen kyseisen oppilaan piirroksessa opettaja on kuvattu oppilaiden keskelle seisomaan ja oppilaat ovat opettajan ympärillä. Opettaja avustaa mahdollisesti piirroksen tekijää neuvoen: *”Sun pitää tehdä noin”* ja osoittaa kirjan tehtävää.

5.-luokkalaisten kirjoitelmissa ja piirroksissa ilmeni eniten oppimisen tukemista muihin ikäluokkiin verrattuna. Opettaja koettiin hyvänä opettajaksi, jolta sai aidosti apua. Viidesluokkalaisten oppilaan (OPPILAS 42) piirroksessa (ks. piirrosta 42) oppilas pyytää apua suoraan opettajalta ja opettaja lähestyy hyväntuulisesti ja vastaa: *”Kyllä”* ja tarkentaa: *”Mutta missä kohtaa?”*. Opettaja on selkeästi oppilaiden saatavilla ja kuvattu innokkaana auttajana. Kyseinen oppilas kokikin myös kirjoitelman perusteella opettajansa helposti lähestyttäväksi aikuiseksi, jolta saa monipuolisesti apua tehtäviin: *”No silloin jos et osaa tehdä tiettyä tehtävää opettajalta voi pyytää apua tehtävässä ja soveltamisessa ja opettamisessa (OPPILAS 42.)”* Myös toinen 5.-luokkalainen (OPPILAS 40.) kertoi opettajansa olevan kiva ja antavan apua niin paljon kuin hän tarvitsee. Oppilas 32 kehui opettajaa matematiikan tunnilla hyväksi opettajaksi monen muun viidesluokkalaisten tavoin: *”Opettaja on hyvä opettaa matikan tunnilla ja minä saan opetuksesta paljon irti”*.



PIIRROS 12. Esimerkki piirroksesta, jossa opettaja on tulossa auttamaan oppilasta

Useassa kirjoitelmassa ja piirroksessa korostui työrauhan ylläpitäminen myönteisenä oppimisen tukemisen keinona. Hyvän työrauhan on todettu tukevan oppilaiden oppimista. Luottamuksen ja välittämisen ilmapiiriä vahvistamalla luodaan edellytykset hyvän työrauhan rakentumiselle. (POPS, 2014, 30, 36.) Piirroksessa 35 opettaja pyrkii hiljentämään luokkaa, mutta hänet on silti kuvattu hyväntuuliseksi. Oppilas kuvaili häntä kirjoitelmassaan myös kannustavaksi ja auttavaksi.



PIIRROS 35. Esimerkki, jossa opettaja pyytää myönteisesti työrauhaa.

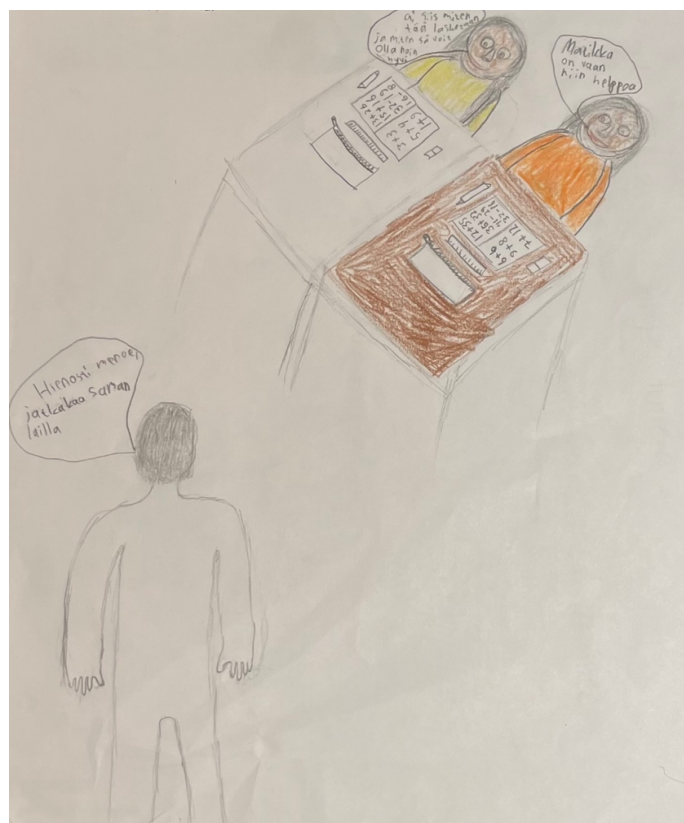
Kannustavat ja myönteiset sanat

Kannustavia ja myönteisiä sanoja esiintyi tässä tutkimuksessa osana opettajien toimintaa oppilaiden piirroksissa. Kannustavia ja myönteisiä sanoja esiintyi tässä tutkimuksessa kuitenkin vähemmän kuin muita myönteisiä keinoja. Kannustavia ja myönteisiä sanoja esiintyi neljässä viidesluokkalaisten piirroksessa eli kaikista ikäryhmistä eniten. 3.- ja 4.-luokkalaisilta löytyi molemmilta kaksi piirrosta, joissa opettaja kehui oppilasta tai osoitti empatiaa.

Kolmannen luokan piirroksissa yksi oppilas oli piirtänyt opettajansa pöydän taakse ja kehumassa toista oppilasta: "Hyvä tuo se moniste tänne". Toinen 3.-luokkalainen oppilas oli kuvannut opettajansa hymyileväksi ja piirtänyt opettajan kannustamassa häntä: "Oikein hyvä". Vaikka opettajat oli kuvattu myönteisiksi ja kannustaviksi molempiin piirroksiin, kummankin oppilaan matemaattiset identiteetit olivat neutraalit, eivätkä he ilmaisseet matematiikkaan liittyviä myönteisiä asenteita tai kertoneet pitävänsä siitä.

Neljännän luokan oppilaista yksi oli kirjoittanut opettajan puhekuplaan kehuja. Piirroksessa opettaja kehui oppilaan nopeaa ja ahkeraa otetta: ”Olitpa opea”. Viidennen luokan piirroksissa oli suhteessa muihin luokkiin eniten kirjoitettuna opettajan puhekuplissa kehuja tai kannustavia sanoja. Löytyi neljä selkeää kehua. Oppilaat olivat kuvanneet opettajaansa kehumassa oppilaiden toimintaa muun muassa ilmauksilla: ”Hyvä” tai ”Siellä hyvä” tarkoituksena antaa kannustavaa palautetta tietylle oppilaalle.

Erään 5.-luokkalaisten piirroksessa (PIIRROS 31) opettaja sanoittaa oppilaiden toimintaa myönteisesti kannustaen: ”Hienosti menee, jatkakaa samallailla”. Piirros kuvastaa myönteisen palautteen ja ilmapiirin vaikutuksesta koko luokan toimintaan, sillä siinä kuvassa opettaja kehuu oppilaita onnistuneesta tuntityöskentelystä, ja piirtäjän vasemmalla puolella oleva oppilas kehuu ja ihmettelee luokkakaverinsa nopeutta. Matemaattinen identiteetti kehittyikin myös merkittävästi myös vertaistovereiden avulla (Hannula ym., 2005, 83). Myönteisiä tunteita tuottavat opetus- ja oppimistilanteet tarjoavat niin oppilaille kuin opettajillekin otolliset olosuhteet kehittyä ja saavuttaa asioita (Yan, Evans & Harvey, 2011).



PIIRROS 12. Piirros, jossa opettaja käyttää myönteisiä keinoja.

Vaikka kaikki oppilaat eivät kirjoittaneet opettajalle puhe- tai ajatuskupliin kannustavia tai myönteisiä sanoja piirroksiin, he olivat kuitenkin kuvanneet opettajan toimintaa myönteiseksi ja kannustavaksi kirjoitelmissaan. Yksi kolmannen luokan oppilas kuvasi opettajaansa kannustavaksi ja kertoi tylsistytävänsä mutta pystyi siitä huolimatta keskittymään laskujen tekemiseen. Opettajat, joilla on myönteinen asenne opettamiaan sisältöjä ja työtään kohtaan, haluavat myös siirtää positiivisen vireen todennäköisemmin oppilaisiin. Tämä kannustaa oppilaita työskentelemään entistä aktiivisemmin. (Toraby & Modarresi, 2018, 523.)

7 Luotettavuus

Tässä luvussa tarkastelen tutkimukseni luotettavuutta ja pohdin tutkimusetiikkaan liittyviä kysymyksiä.

7.1 Aineiston ja sen analyysin luotettavuus

Jokaisessa analyysimenetelmässä on omat puutteensa ja olennaiseksi nousee-kin, miten juuri kyseinen menetelmä tukee kutakin aihetta ja miten tutkija perustele sen käytön tutkimuksessaan. Tuomen ja Sarajärven (2018, 119) mukaan tutkimusmenetelmien luotettavuutta arvioidaan reliabiliteetin eli tutkimustulosten toistettavuudella ja validiteetin avulla. Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2013, 231) mukaan voidaan puhua reliabiliteetista, kun tulokset eivät ole sattumanvaraisia ja mittaustulokset ovat toistettavia. Validiteetin käsitteellä tarkoitetaan sitä, että tutkimuksessa käytetty mittari mittaa juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata (Ivankova, 2015, 260). Näiden käsitteiden käyttöä on kuitenkin kritisoitu laadullisen tutkimuksen piirissä, sillä käsitteet ovat syntyneet määrällisen tutkimuksen piirissä (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 119). Kvantitatiivisessa tutkimuksessa luotettavuus kohdistuu mittausten luotettavuuteen, kun taas kvalitatiivisessa tutkimuksessa luotettavuus riippuu tutkijasta. Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuuden kriteerinä toimivat siis tutkija itse ja tutkimuksen koko prosessi. (Eskola & Suoranta, 2014, 211-212.)

Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuuden arvioinnista ei ole siis yksiselitteistä ohjenuoraa. Olennaista on kiinnittää huomiota tekstin koherenssiin eli johdonmukaisuuteen, etteivät tekstin johtopäätökset ja tieto ole ristiriidassa keskenään. (Tuomi & Sarajärvi, 2018.) Tämän takia pyrin asettumaan välillä objektiivisen lukijan sekä tutkijan asemaan, jotta näkisin työni mahdolliset puutteet ja kehitettävät kohteet selkeämmin.

Vaikka oletuksena oli, että piirroksissa opettajat on kuvattuina myönteisesti, oppilaiden tuotosten lopputuloksiin olisi saattanut vaikuttaa se, jos heidän oma opettajansa olisi käynyt piirroksia ja kirjoitelmat läpi. Tieto siitä, että oma opettaja näkee lopputuloksen, olisi voinut vaikuttaa epävarmojen ja vaikeiden tilanteiden

kaunisteluun ja todellisuuden silottamiseen. Koin tärkeäksi tutkimuksen luotettavuuden kannalta, että pääsin itse toteuttamaan tutkimuksen, jotta ohjeistus olisi kaikille oppilasryhmille samanlainen. Lapsia ei tulisi liikaa ohjata, mutta olenaisista on, että jokainen ymmärtää tehtävänannon ja tietää, mitä on tekemässä. Tutkijana olen myös parhaiten perillä omasta aiheestani ja tutkimukseni tarkoituksesta, minkä takia aineiston keruun vaiheessa pystyin antamaan tarvittavat tiedot ja jättämään tutkimukseni kannalta epäolennaiset seikat mainitsematta.

Tutkimuksessani korostui vapaaehtoisuus. Tämän takia tutkimuksesta sai jäädä pois, jos ei halunnut osallistua siihen. On syytä siis pohtia, olisiko tulos ollut erilainen, jos neljännen luokan oppilaista olisivat osallistuneet myös ne oppilaat, jotka eivät itse halunneet osallistua tutkimukseen. Oliko osallistumattomuuden taustalla mahdollisesti kielteinen matemaattinen identiteetti, joka aiheutti välttämisreaktion ja osallistumattomuuden.

Tutkimukseni luotettavuutta paransi esitestauksen toteuttaminen yhdelle viidesluokkalaiselle oppilaalle. Halusin olla varma, että matematiikkapiirroksen ohjeistus on selkeä ja ymmärrettävässä muodossa ja että saisin tutkimuskysymyksiini mahdollisimman kattavasti vastauksia. Voidaan myös pohtia, olisiko ollut järkevää toteuttaa esitestaus kokonaiselle luokalle yhden oppilaan sijaan parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Toisaalta jo yhden oppilaan esitestauksen tulokset antoivat minulle arvokasta tietoa ohjeistusten epäkohdista ja sen toimivista osista. Esitestauksen lisäksi sain paljon arvokasta vertaispalautetta pro gradu -seminaarissa muilta opiskelijoilta ja ohjaajaltani sekä eräältä yliopistonlehtorilta, jota konsultoin, ja palautteiden perusteella uskoin ohjeistusten olevan toimivia.

Alakouluikäisten matemaattista identiteettiä ei ole juuri tutkittu, joten aiempia tutkimuksia ei voida verrata suoraan saamiini tuloksiin matemaattisesta identiteetistä. Positiivisen pedagogiikan vaikutusta ei ole myöskään tutkittu matematiikan oppiaineessa. Tämä vaikuttaa väistämättä tulosten luotettavuuteen. Matemaattisen identiteetin tutkiminen ei ole ongelmaton, sillä se on muuttuvaa ja jokaisen matemaattinen identiteetti on ainutlaatuinen. Tavoitteenani tässä tapaustutkimuksessa oli kuitenkin luoda uutta tietoa ja näkökulmia positiivisen pedagogiikan

mahdollisuuksiin koulumaailmassa matematiikan oppiaineessa. Tarkoitukseni ei ole ollut luoda yleistettävissä olevaa tietoa vaan kuvailla valitsemaani ilmiötä. Tartuin myös rohkeasti haastavaan matemaattisen identiteetin -käsitteeseen sen tuoreuden ja kiinnostavuuden takia.

7.2 Tutkimuksen eettisyys

Olen pyrkinyt kiinnittämään huomiota eettisyyteen tutkimukseni jokaisessa vaiheessa, jotta se toteutuisi mahdollisimman hyvin. Tutkimusprosessin läpinäkyvyys on yksi eettisyyden toteutumisen ehdoista. Tutkittavien tulee olla tietoisia tutkimuksen tavoitteista, kulusta sekä siinä hyödynnetyistä menetelmistä. Tutkimukseen osallistumattomuus tai sen keskeyttäminen tulee olla mahdollista missä tahansa tutkimuksen vaiheessa. (Heath ym., 2010, 15-17; Tuomi & Sarajärvi, 2018, 155-156.) Olen pyrkinyt perustelemaan mahdollisimman selkeästi, miten olen konstruoinut matemaattisen identiteetin käsitteen, ja mitä tarkoitan sillä juuri tässä tutkimuksessa. Näin en johda lukijaa harhaan, vaan pyrin luomaan mahdollisimman läpinäkyvän ja selkeän kuvan käsitteen rakentumisesta. Olen pyrkinyt mahdollisimman huolelliseen ja tarkkaan työskentelyyn koko prosessin ajan. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluukin muiden tutkijoiden arvostaminen ja aiempiin tutkimuksiin huolellinen viittaaminen (Tuomi & Sarajärvi, 2013, 133).

Toin tutkimuksen alkuvaiheessa avoimesti esiin, että vaikka tutkimukseeni osallistuneet luokanopettajien toimintatavat nojautuvat vahvasti positiivisen pedagogiikan mukaisiin toimintatapoihin, he eivät ole käyneet positiivisen pedagogiikan valmennuksia tai koulutuksia. Heidän toimintansa keskiössä ovat kuitenkin vahvasti oppilaan oppiminen ja hyvinvointi, ja jokainen heistä korosti myönteisen palautteen merkitystä ja tärkeyttä. Käsitykseni mukaan tutkimuksessa mukana olleet opettajat välittivät aidosti oppilaistaan ja pyrkivät tukemaan heidän oppimistaan ja hyvinvointiaan monipuolisesti. Siksi valitsin juuri kyseiset luokanopettajat ja heidän oppilaansa pro gradu -tutkielmaani. Edellä mainittua aihetta tarkastelen vielä Pohdinta-osiossa tarkemmin.

Taatakseni tutkimuksen toteutumisen eettisten ehtojen mukaan painotin myös osallistumisen vapaaehtoisuutta jo tutkimuslupa-kirjeissä, sekä tein lupakirjeet

sekä oppilaille että vanhemmille. Kerroin avoimesti, että tutkimuksen voi keskeyttää missä vaiheessa tahansa, jos siltä tuntuu. Osa oppilaista oli saanut luvan osallistua tutkimukseen, mutta he eivät halunneet itse osallistua tutkimukseen. Muutama oppilas muutti kuitenkin mieltään kuullessaan koulussa tarkemmin, mistä tutkimuksessa on kyse, ja osallistuikin tutkimukseen. Tämä kertoo osallistujien aidosta halusta osallistua tutkimukseen, mihin juuri tähtäsin ja mitä pidin tärkeänä tutkimuksen eettisyyden kannalta.

Empiirisessä tutkimuksessa tutkijan tulee varmistaa, ettei tutkittavia henkilöitä tunnisteta eettisistä syistä (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 21). Oppilaat esiintyvätkin tutkimuksessa nimettöminä anonyymiteetin suojaamiseksi. En myöskään mainitse tutkimuksessani koulun nimeä vaan viittaan maakuntaan, jossa koulu sijaitsee. Jätin kirjaamatta sellaiset tiedot, joiden perusteella tutkimukseen osallistuneet opettajat ja oppilaat olisi voitu tunnistaa. Aineiston keruu vaiheessa aineisto eli piirrokset ja kirjoitelmat laitettiin välittömästi kirjekuoriin. Näin halusin varmistaa sen, että aineisto pysyy hyvässä tallessa ja muiden ulottumattomissa.

8 Pohdinta

Oppilaiden iän myötä heikentyvä matematiikkasuhde sekä matemaattisen identiteetin vähäinen aiempi tutkimus saivat minut tutkimaan alakoululaisten matemaattisia identiteettejä. Minua kiinnosti myös, voisiko positiivinen pedagogiikka olla väline, jolla kielteiset matemaattiset identiteetit voisivat kehittyä myönteisempään suuntaan niin, että suhtautuminen matematiikkaan paranisi ja muuttuisi oppimista edistäväksi.

Tässä pro gradu -tutkielmassa halusin selvittää, millaisia matemaattisia identiteettejä 3.-5. luokan oppilailla on piirroksista ja kirjoitelmista tulkittuna sekä millaisia myönteisiä positiivisen pedagogiikan mukaisia keinoja opettajat oppilaiden kuvausten mukaan käyttävät matematiikan oppitunneilla. Tutkimuksen tulosten perusteella voi todeta oppilaiden matemaattisten identiteettien olevan pääosin myönteisiä. Opettajien toiminta oppitunneilla nähtiin enimmäkseen myönteisenä ja välittävänä läsnäolona sekä kannustavana ja oppimista edistävänä vuorovaikutuksena. Tässä tutkimuksessa luokassa, jossa oli eniten myönteisen matemaattisen identiteetin omaavia oppilaita, oppilaat toivat esille opettajan käyttäneen eniten myönteisiä keinoja. Kyseinen 4.luokka oli kuvannut opettajansa piirroksissa kaikista myönteisimmin verrattuna muihin vuosiluokkiin. Tämä tutkimus kannusti uskomaan, että positiivinen pedagogiikka vaikuttaa myönteisesti oppilaan matemaattiseen identiteettiin.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat linjassa aiempien tutkimusten kanssa. Myönteiselle matemaattiselle identiteetille on tyypillistä, että oppilaat ovat tehtäväorientoituneita (ks. Kaasila ym., 2006). Myös tässä tutkimuksessa myönteisen matemaattisen identiteetin omaavat oppilaat kuvailivat muita enemmän onnistumisen kokemuksia ja olivat kirjoitelmiensa perusteella motivoituneempia opiskelemaan matematiikkaa. He olivat myös aktiivisempia viittaamaan matematiikan tehtävien äärellä. Myönteiseen matemaattiseen identiteettiin liittyvät aikaisemmat kannustavat matematiikkakokemukset (Kilasi, 2017). Siksi on luonnollista, että tässä tutkielmassa nämä oppilaat piirsivät myönteisiä oppimistilanteita, joissa he kokivat onnistumisen ja kyvykkyyden kokemuksia.

Positiivisella pedagogiikalla on tutkimusten valossa myönteisiä vaikutuksia oppimiseen. Oma tutkimukseni asettuu varovasti tukemaan aiempia tutkimustuloksia (esim. Seligman, 2011, 80). Myös tässä tutkimuksessa opettajat kuvattiin kaukaisten hahmojen sijaan lähellä olevana kannustavana ja oppimista tukevana opettajana. Heidät kuvattiin auttavaisina ja saatavilla olevina. Tutkimusten mukaan myönteinen opettaja-oppilas-suhde kannustaa oppilasta osallistumaan oppimisprosessiin ja kehittää halua oppia (Yan, Evans & Harvey, 2011). Ei ole siis yhdentekevää, millä tavoin opettaja kohtaa oppilaan matematiikan tunnilla ja tukee häntä.

Tämän tutkimuksen aineistossa voidaan nähdä esiintyvän PERMA-teorian seuraavat teemat: sitoutuminen, myönteiset tunteet, saavuttaminen ja ihmissuhteet (ks. KUVIO 3). Suurimmalla osalla oppilaista eli myönteisen matemaattisen identiteetin omaavilla oppilailla oli sitoutunut ja motivoitunut asenne matematiikkaan. He olivat keskittyneitä, kertoivat saaneensa hyviä numeroita ja nauttivan oppimisesta. Näiden oppilaiden kirjoitelmat ja piirrookset sisälsivät runsaasti myönteisiä tunneilmauksia ja heidän suhteensa opettajaan näyttäytyi läheisenä. Sitoutumalla opiskeluun pystytäänkin saavuttamaan hyviä tuloksia. Positiivista pedagogiikkaa ja erityisesti PERMA-teoriaa toteuttava opettaja uskoo oppilaidensa kykyihin, mikä vahvistaa edelleen oppilaan pystyvyyden tunnetta synnyttäen myönteisiä tunteita. (Leskisenoja, 2017, 9-10.)

Matemaattisen identiteetin näkökulmasta voidaan tämän tutkimuksen tulosten valossa todeta, että matematiikan opetuksessa ja oppitunneilla tulisi kiinnittää huomiota oppimismahdollisuuksien parantamisen ohella myös positiivisessa pedagogiikassa keskeisiin seikkoihin eli sinnikkyuden opettamiseen sekä myönteisten asenteiden ja uskomusten tukemiseen. Kilasin (2017) tutkimuksen valossa myönteinen asennoituminen näyttäisi olevan jopa hyvää matematiikan osaamista tärkeämpi seikka myönteisen matemaattisen identiteetin kehittymisessä. Se, miten oppija näkee itsensä matematiikantunnilla, heijastuu suoraan oppimiseen ja uskomuksiin onnistua. Tuohilampeen ja Hannulaan (2013) viitaten toisaalta pelkkiin asenteisiin vaikuttaminen ei ole riittävää myönteisen matemaattisen identiteetin muodostumisen kannalta, sillä oppilaiden osaamisen ja oppimisen tu-

keminen ovat merkityksellistä. Matematiikan osaaminen ennustaa yksilön myönteisiä asenteita enemmän kuin myönteiset asenteet ennustavat osaamista. (Tuohilampi & Hannula, 2013, 231.) Sekä osaamiseen että oppilaan asennoitumiseen tulee siis kiinnittää huomiota, mikä tapahtuu oppimisen tukemisena ja oppimis-edellytysten parantamisena esimerkiksi positiivisen pedagogiikan keinoin.

Tavanomaiset opettajajohtoiset opetusmenetelmät saattavat haitata oppilaiden myönteisen matemaattisen identiteetin kehittymistä (Kilasi, 2017, 36). Tässä aineistossa suurimmalla osalla oppilaista oli myönteinen matemaattinen identiteetti, mutta tylsyyden kokemuksia ja kielteisiä tunteita esiintyi silti jonkin verran – etenkin ristiriitaisen ja kielteisen matemaattisen identiteetin omaavilla oppilailla. Voisiko siis oppilaiden matemaattisia identiteettejä parantaa innostavammilla ja monipuolisemmilla opetus- ja oppimismenetelmillä? On syytä kuitenkin muistaa, että tässäkin tutkimuksessa (ks. Kilasi, 2017, 163) myönteisen matemaattisen identiteetin omaavat olivat piirtäneet tavanomaisia luokkaympäristöjä ja oppimistilanteita. Matemaattisen identiteetin muuttaminen kielteisestä myönteiseen vaatiikin sekä oppilaalta että opettajalta monenlaisia keinoja ja asenteen muutoksia eikä opetustavan muuttaminen esimerkiksi toiminnallisemmaksi tai osallistavammaksi yksinään riitä siihen.

Aineistossa ilmeneviin oppilaiden kasvojen ilmeisiin ja kuvailtuihin tunnetiloihin voivat vaikuttaa monet eri tekijät. Niihin voivat vaikuttaa esimerkiksi oppilaalla oleva vireystila ja aikaisemmat tapahtumat sekä oppilaan kyky tunnistaa omia tunteitaan. Oppilaalla saattaa olla myönteinen suhde matematiikkaan, mutta se ei välity tutkimustilanteessa esimerkiksi oppilaalla olevan kielteisen tunnetilan takia. Lapset saattavat kokea tunteet kokonaisvaltaisemmin kuin aikuiset, eivätkä välttämättä osaa tunnekuohuissaan tai ikävän välikohtauksen jälkeen palauttaa mieleen mukavia matematiikkakokemuksia. Muiden oppilaiden kommentointi ja esimerkiksi muiden laskemisnopeuden ihmettely voivat taas kummutta omista epävarmuuksista; joskus on helpompi kuvata muiden ihmisten toimintaa kuin omaa matematiikan osaamistaan. Itsensä piirtäminen aktiivisena oppilaana matematiikan oppitunnilla voi kuvastaa toiveita siitä, millainen oppilas haluaisi olla.

Sekä aiempien että myös tämän tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että piirrostutkimus on varteenotettava sekä informaatiota antava tutkimusmuoto. Piirrookset eivät tietenkään kuvaa suoraan oppilaiden matemaattisia identiteettejä, mutta ne antavat arvokasta tietoa identiteetin moninaisesta luonteesta (ks. Kearney & Hyle, 2004). Ainoastaan haastattelujen tai kirjoitelmien käyttö ei välttämättä antaisi niinkään täsmällistä kuvaa oppilaan tuntemuksista ja suhteesta matematiikkaan. Piirroksiin saattoi heijastua piiloisempia ajatuksia, kirjoitelmissa yleensä kerrottiin melko suoraan esimerkiksi matematiikasta pitämisestä tai omasta opettajasta. Kirjoitelmat usein vahvistivat piirroksen tapahtumia ja antoivat piirroksille ”äänen”.

Tässä tutkimuksessa tutkin luokanopettajia, joiden opetus noudatti pitkälti positiivisen pedagogiikan periaatteita. Olisi kuitenkin mielenkiintoista tietää, onko sellaisissa ryhmissä, joissa pidetään säännöllisesti esimerkiksi vahvuus- tai tunnetaitotunteja, tai joiden opettajat ovat suorittaneet tietyn positiivisen pedagogiikan koulutuksen vielä myönteisempiä matemaattisia identiteettejä. Koen, että valitsemani opettajat ja tutkimukseeni osallistuneet oppilaat antoivat kuitenkin arvokasta tietoa positiivisen pedagogiikan potentiaalista matematiikan oppiaineessa - etenkin matemaattisen identiteetin suhteen. Kaikkia aineistossa esiintyneitä myönteisiä keinoja voi luonnehtia hyvinvointia lisääväksi tekijöiksi ja olennaisiksi toimintaperiaatteiksi positiivisessa pedagogiikassa. Ei ole kuitenkaan yhtä ainoaa tapaa toteuttaa positiivista pedagogiikkaa, eikä pelkästään kyseisten koulutusten käyminen välttämättä takaa laadukkaampaa positiivisen pedagogiikan käyttöönottoa. Näen positiivisen pedagogiikan toteutuksen tärkeimpänä avaintekijänä sen soveltamisen osaksi jokapäiväistä vuorovaikutusta, jossa ovat keskiössä oppilaiden hyvinvoinnin ja oppimisen edistäminen.

Oppilaiden hyvinvointia tukevia pyrkimyksiä, kuten vahvuuksien löytämistä ja myönteistä palautetta, ei tulisi nähdä kilpailevina tavoitteina akateemisille tavoitteille (Norrish, 2015, 150). Positiivista pedagogiikkaa ei toteuteta siis oppimisen kustannuksella, vaan sen toteuttaminen kulkee rinnalla ja tukee akateemisten taitojen kehittymistä. Vahvuusperustainen opetus opettaa pitkäjänteisyyttä ja sinnikkyyttä, joita tarvitaan erityisesti matematiikan oppiaineessa. Matematiikka luo

hedelmällisen oppimisympäristön edellä mainittujen taitojen harjoitteluun. Keskitymällä oppilaita kannatteleviin tekijöihin pystymme rakentamaan oppilaista entistä paremmin voivia yksilöitä, jotka jaksavat ponnistella pitkään haastavienkin tehtävien parissa. On olennaista, että oppilaat ajattelevat kasvun asenteen mukaisesti, sillä he uskovat silloin kovan työn ja päättäväisyyden vaikuttavan menestymiseensä. Oppilaat, joilla on kasvun asenne, näkevät hankaluudet oppimiseen kannustavina tilanteina eivätkä ylitsepääsemättöminä esteinä. (Dweck, 2012.)

Halusin tässä pro gradu -tutkielmassa haastaa itseäni tarttumalla melko tuoreeseen matemaattisen identiteetin käsitteeseen laajentaen näkemyksiäni matematiikan moniulotteisuudesta ja positiivisen pedagogiikan hyödyistä. Matematiikka ei ole ainoastaan teknistä laskemista ja suoriutumista. Se, miten oppilas sitoutuu ja suoriutuu matematiikan tunnilla, riippuu pitkälti siitä, millaisena oppijana oppilas näkee itsensä ja millainen hänen suhteensa on matematiikkaan. Opettaja voi positiivista pedagogiikkaa käyttämällä sitouttaa oppilaat matematiikkaan paremmin, mikä lisää myönteisten tunteiden kokemista ja myös tulosten saavuttamista. Tutkimalla oppilaiden matemaattista identiteettiä saadaan arvokasta tietoa oppilaiden käsityksestä omasta kykeneväisyydestään ja suhteestaan matematiikkaan.

Aihe on minulle sekä henkilökohtaisesti että yhteiskunnallisesti tärkeä. Oppilaiden hyvinvointi ja heidän vahvuuksiensa tukeminen ovat kiinnostaneet minua jo pitkään. Olen itse nuorempana pitänyt matematiikkaa haastavana oppiaineena, joka on herättänyt paljon voimakkaita tunteita. Nykypäivänä, tulevan opettajan näkökulmasta näen matematiikan oppiaineen tärkeyden. Vahvuusperustaisen opetuksen ja kannustavan opettajan myötä oppilaiden niin hyvinvointi kuin oppimistuloksetkin voivat parantua. Hyvinvointi lisää menestystä, ja menestyminen vahvistaa hyvinvointia (ks. Quinn & Duckworth, 2007). Oppilaiden tulisi sisäistää entistä kirkkaammin se, että sinnikkään harjoittelun myötä omia taitojaan esimerkiksi juuri matematiikassa voi kehittää. Suurin oivallus tulisi tapahtua kuitenkin muualla – oppilaan matemaattisessa identiteetissä. Kun oppilas uskoo suoriutuvansa hyvin ja näkee itsensä osaavana matematiikan laskijana, hän on jo puoliksi perillä.

9 Jatkotutkimuksen aiheita

Tämän tutkimuksen aineistona olleiden oppilaiden opettajat eivät olleet käyneet positiivisen pedagogiikan koulutuksia, mutta allekirjoittivat jokainen positiivisen pedagogiikan tärkeyden oppimiselle ja oppilaan hyvinvoinnille. He myös pyrkivät työssään toteuttamaan positiivisen pedagogiikan mukaisia menetelmiä. Positiivisesta pedagogiikasta haastavan tutkimuskohteen tekeekin se, että opettajat toteuttavat positiivista pedagogiikkaa eri tavoin. Olisi kuitenkin mielenkiintoista tutkia opettajia, jotka ovat käyneet positiivisen pedagogiikan koulutuksen ja selvittää, miten heidän vuorovaikutuksensa eroaa niiden opettajien toiminnasta, jotka eivät ole käyneet kyseistä koulutusta tai käytä työssään positiivista pedagogiikkaa. Olisi myös innostavaa tehdä pitkittäistutkimus opettajista, jotka käyttävät opetuksessaan systemaattisesti positiivista pedagogiikkaa, ja tutkia, millainen vaikutus sillä on ollut oppilaiden oppimisille esimerkiksi juuri matematiikan oppiaineessa.

Kielteinen matemaattinen identiteetti voi estää hakeutumisen matemaattisille aloille hakeutumiselle. Jos matemaattista identiteettiä pystyttäisiin muuttamaan myönteiseksi jo koulutaipaleen alussa, lasten ammatinvalinnat, voisivat monien lasten tulevat ammatinvalinnat osoittautua erilaisiksi. Olisikin kiinnostavaa tutkia pitkittäistutkimuksen avulla sitä, mikä on oppilaiden matemaattisten identiteettien yhteys myöhempään ammatinvalintaan.

Positiivista pedagogiikkaa tulisi tutkia enemmän oppiainekohtaisesti, sillä kyseisessä menetelmässä on todennäköisesti paljon potentiaalia oppimismahdollisuuksien parantajana. Olisi myös mielenkiintoista selvittää koenumeroiden ja tuntityöskentelyn sekä oppimisryhmän vuorovaikutuksen yhteyksiä matemaattiseen identiteettiin. Olisi myös kiinnostavaa nähdä, arvioivatko esimerkiksi luokanopettajat oppilaiden matemaattiset identiteetit samankaltaisiksi kuin oppilaat itse.

Lähteet

- Anderson, R. (2007). Being a mathematics learner: Four faces of identity. *The Mathematics Educator*, 17, 7-14
- Aro, M., Aro, T., Koponen, T. & Viholainen, H. 2012. Oppimisvaikeudet. Teoksessa M. Jahnukainen (toim.) *Lasten erityishuolto ja -opetus Suomessa*. (s. 299-332). Tampere: Vastapaino.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The exercise of control*. New York : Freeman.
- Barraza, L. (1999). Children's drawings about the environment. *Environmental education research*, Vol. 5, No. 1.
- Beilock, S L., Gunderson, A., Ramirez, G. & Levine, S C. (2009). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Department of Psychology and Committee on Education*, University of Chicago. Columbia University, New York, NY.
- Beilock, S. & Willingham, D. T. (2014). Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce It? Ask the Cognitive Scientist. *American educator*.
- Bikner-Ahsbahr, A. (2003). A social extension of a psychological interest theory. In: Proceedings PME 27.
- Bishop, J.P. (2012). "She's always been the smart one. I've always been the dumb one": Identities in the mathematics classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 43, No. 1. January, 34-74
- Brooks, J. E. (2006). Strengthening resilience in children and youths: Maximizing opportunities through the schools. *Children & Schools* 28 (2), 69-76.
- Cohn, M. A., Fredrickson, B. L., Brown, S. L., Mikels, J. A. & Conway, A. M. (2009). Happiness unpacked: Positive emotions increase life satisfaction by building resilience. *Emotion* 9 (3), 361-368.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education* 67 (2), 255-265.
- Dweck, C. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Dweck, C. S. (2012). *Mindset. How you can fulfil your potential*. Lontoo: Robinson.
- Dweck, C. S., Walton, G. M. & Cohen, G. L. (2015). Academic tenacity. Mindset and skills that promote long-term learning. *Bill & Melinda Gates Foundation*.

- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Vastapaino.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (2014). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino.
- Eskola, J. (2015). Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat. Laadullisen aineiston analyysi vaihe vaiheelta. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin* (s. 185-206). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Eriksson, P. & Koistinen, K. (2014). *Monenlainen tapaustutkimus. Kuluttajatutkimuskeskuksen julkaisuja 4*. Kerava: Savion kirjapaino.
- Evans, I. M., Harvey, S. T., Buckley, L. & Yan, E. (2009). Differentiating classroom climate concepts: *Academic, management, and emotional environments*. *New Zealand Journal of Social Sciences* 4(2), 131–146.
- Fox Eades, J. M., Proctor, C. & Ashley, M. (2013). Happiness in the classroom. Teoksessa S. A. David, I. Boniwell & A. C. Ayers (toim.), *Oxford handbook of happiness*. Oxford: Oxford University Press, 579-591.
- Furrer C, Skinner E. (2003). Sense of relatedness as a factor in children's academic engagement and performance. *Journal of Educational Psychology*, 95,148-162.
- Gifford, S. (2005). *Teaching mathematics 3-5: developing learning in the foundation stage*. Maidenhead: Open university press.
- Goffman, E. (1963). *Stigma*. London: Penguin.
- Golomb, C. (2003). *The child's creation of a pictorial world. Second edition*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Mahwah.
- Grootenboer, P., & Zevenbergen R. (2008). Identity as a Lens to Understand Learning Mathematics: Developing model. Teoksessa M. Goos, R. Brown & K. Makar (toim.), *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (s. 243-244). Canberra: MERGA.
- Hannula, M S. & Holm, M E. (2018). Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksena ja oppimisen taustatekijänä teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (s. 132-154). Niilo Mäki Instituutti, Jyväskylä.
- Hannula, M.S., Kaasila, R., Laine, A. & Pehkonen, E. (2005). Luokanopettajien matematiikkakuvan rakenteesta. Teoksessa L. Jalonen, T. Keranto & K. Kaira (toim.), *Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuspäivät*

Oulussa 25.-26.11.2004. Matemaattisten aineiden opettajan taitotieto—haaste vai mahdollisuus? (s. 55-69). University of Oulu.

Hannukkala M. & Salonen K. (2008). *Hyvän mielen koulu. Mielenterveys lapsuuden ja nuoruuden voimaksi*. Suomen mielenterveysseura, Helsinki 2008.

Haylock, D. & Thangata, F. (2007). *Key concepts in teaching primary mathematics*. Sage Publications Ltd.

Hill, D. (2008). Similar but Different: The Complexities of Students' Mathematical Identities. *Theses and dissertations*. Brigham Young University.

Hima, L., Nusantara, T., Hidayanto, E. & Rahardjo, S. (2019). Changing in mathematical identity of elementary school students through group learning activities. *International electronic journal of elementary education*, 461-469.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2013). *Tutki ja kirjoita. 18., uudistettu painos*. Helsinki: Tammi.

Hotulainen, R., Lappalainen, K. & Sointu, E. (2014). Lasten ja nuorten vahvuuksien tunnistaminen. Teoksessa L. Uusitalo-Malmivaara (toim.), *Positiivisen psykologian voima* (s. 264-281). Jyväskylä: PS-kustannus.

Ivankova, N. V. (2015). *Mixed Methods applications in action research: From methods to community actions*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Jolley, R. (2010). *Children & pictures. Drawing and understanding*. Malden, Mass: Wiley-Blackwell.

Kaasila, R., Hannula, M. S., Laine, A. & Pehkonen, E. (2005). Millä tavalla matematiikka-ahdistusta potevat luokanopettajaopiskelijat puolustavat matemaattista identiteettiään? Teoksessa L. Jalonen, T. Keranto & K. Kaira (toim.), *Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuspäivät Oulussa 25.-26.11.2004. Matemaattisten aineiden opettajan taitotieto—haaste vai mahdollisuus?* (s. 81-95). University of Oulu.

Kaasila, R., Hannula, M. S., Laine A. & Pehkonen E. (2006). Autobiographical narratives, identity and view of mathematics. *Proceedings of ICME-10 Congress. The 10th International Congress on Mathematical Education*. Copenhagen: International Commission on Mathematical Instruction (ICMI), 215-224.

Kaasila, R. (2008). Eri lähestymistapojen integroiminen narratiivisessa tapaustutkimuksessa. Teoksessa R. Kaasila, R. Rajala & K. Nurmi (toim.), *Narratiivikirja: menetelmiä ja esimerkkejä* (s. 41-62). Rovaniemi: Lapin yliopisto-kustannus.

Kaijanaho, A.-J., & Tirronen, V. (2018). Fixed versus Growth Mindset Does not

- Seem to Matter Much: A Prospective Observational Study in Two Late Bachelor level Computer Science Courses. Teoksessa L. Malmi, A. Korhonen, R. McCartney, & A. Petersen (toim.), *ICER '18: Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research* (s. 11-20). New York: ACM. doi:10.1145/3230977.3230982
- Kilasi, D.V. (2017). *Characteristics and Development of Students' Mathematical Identities. The Case of a Tanzanian Classroom*. Helsinki: University of Helsinki, Faculty of Education.
- Kearney, K. S. & Hyle, A. (2004). Drawing about emotions: the use of participant-produced drawings in qualitative inquiry. *Qualitative Research* ,4(3), 361-382.
- King, L.D. (1995). *Doing their share to save the planet. Children and environment crisis*. New Jersey, Rutgers University Press.
- Kumpulainen, K., Mikkola, A., Rajala, A., Hilppö, J. & Lipponen, L. (2014). Positiivisen pedagogiikan jäljillä. Teoksessa: L. Uusitalo-Malmivaara (toim.), *Positiivisen psykologian voima* (s. 224-242). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Koppitz, E. (1968). *Psychological evaluation of children's human figure drawing*. New York: Grune & Stratton.
- Lahdenperä, J. (2014). Matemaattinen identiteetti ja oppimisvaikeudet matematiikassa. Pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto.
- Laine, A., Näveri, L., Ahtee, M., Hannula, M. S., Tikkanen, P. & Pehkonen, E. (2013). Tunneilmapiiri kolmasluokkalaisten matematiikkapiirroksissa. Teoksessa L. Tainio, K. Juuti & S. Routarinne (toim.), *Ainedidaktinen tutkimus koulutuspoliittisen päätöksenteon perustana. Ainedidaktisia tutkimuksia: Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja* (s. 31-47). Nro 4. Suomen ainedidaktinen tutkimusseura ry, Helsinki.
- Laine, A. (2018). Oppilaiden kokema matematiikan tunnin tunneilmapiiri ja siihen vaikuttavat tekijät. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto.
- Laine, A., Ahtee, M., Näveri, L. (2020). Impact of Teacher's Actions on Emotional Atmosphere in Mathematics Lessons in Primary School.
- Leino, K., Ahonen, A. K., Hienonen, N., Hiltunen, J., Lintuvuori, M., Lähteinen, S., Lämsä, J., Nissinen, K., Nissinen, V., Puhakka, E., Pulkkinen, J., Rautopuro, J., Sirén, M., Vainikainen, M.-P., & Vettenranta, J. (2019). *PISA 18: ensituloksia. Suomi parhaiden joukossa*. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja, 2019:40.
- Leskisenoja, E. (2016). *Vuosi koulua, vuosi iloa: PERMA-teoriaan pohjautuvat luokkakäytänteet kouluilon edistäjinä*. Lapin yliopistopaino, Rovaniemi.
- Leskisenoja, E. (2017). *Positiivisen pedagogiikan työkalupakki*. PS-kustannus 1.

painos.

- Linnanmäki, K. (2004). Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.), *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (s. 241-254). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Literat, I. (2013). "A Pencil for Your Thoughts": Participatory Drawing as a Visual Research Method With Children and Youth. *The International Journal of Qualitative Methods*, 84-98.
- Lilja, K. (2002). Matematiikan oppimistuloksiin yhteydessä olevat tekijät peruskoulussa. Opetushallitus.
- Lutovac, S., & Kaasila, R. (2011). Beginning a pre-service teacher's mathematical identity work through narrative rehabilitation and bibliotherapy. *Teaching in Higher Education*, 16(2), 225-236.
- Lutovac, S. (2015). *From memories of the past to anticipations of the future. Pre-service elementary teachers' mathematical identity work*. Oulu: University of Oulu, Faculty of Education.
- MacLure, M. (1993). Arguing for yourself: Identity as an organising principle in teachers' jobs and lives, *British Educational Research Journal* 19(4), 311-22.
- Metsämuuronen, J. (2006). Oppimistulosten ja asenteiden muuttuminen perusopetuksen ylempien luokkien aikana – Kahden oppiaineen (Äidinkielen ja kirjallisuuden sekä Modersmål och litteraturin) näkökulma. *Oppimistulosten arviointi 5/2006*. Opetushallitus. Helsinki: Yliopistopaino.
- Metsämuuronen, J. (2010). Osaamisen ja asenteiden muutos perusopetuksen 3. – 5. luokilla. Teoksessa E. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008* (s. 93-136) Helsinki: Opetushallitus.
- Mononen, R., Aunio, P., Korhonen, J., Tapola, A. & Väisänen, E. (2017). *Matemaattiset oppimisvaikeudet*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Norrish, J. (2015). *Positive education: The geelong grammar school journey*. New York: Oxford University Press.
- Norrish, J. M. & Williams, P. & O'Connor, M. & Robinson, J. (2013). An applied framework for positive education. *International Journal of Well-Being* 3(2), 147-161.
- Owens, K. (2007). Identity as a Mathematical thinker. *Mathematics Teacher Education and Development*.

- Opetushallitus (2016a). Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2016. OPH määräykset ja ohjeet 2016:17. Juvenes Print. Tampere.
- Opetushallitus (2016b). Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014 (3.painos). OPH määräykset ja ohjeet 2016:1.
- Paechter, C. (2001). Gender, reason and emotions secondary mathematics classrooms. Teoksessa *Issues in mathematics teaching* (toim.), P. Gates. London & New York. Routledge; 1 edition, 51-63.
- Pajares, F. (2005). *Self-Efficacy During Childhood and Adolescence. Implications for Teachers and Parents*. Greenwich, CT: Information Age Publishing, 339-367.
- Park, N., Peterson, C. & Seligman, M. E. P. (2004). Strengths of character and well-being. *Journal of social and clinical psychology*, 23(5). 603-619.
- Pavlovich, M. (2019). A Qualitative Case Study: Understanding the Mathematical Identity of Elementary Preservice Teachers.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. (2014). Opetushallitus, Helsinki
- Peterson, C. & Seligman, M. (2004). Character strengths and virtues: A handbook and classification. Oxford: Oxford University Press.
- Pietilä, A. (2002). Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva. Matematiikkakokemukset matematiikkakuvan muodostajina. Helsingin yliopisto. Yliopistopaino.
- Radovic D, Black L., Salas E.C., & Williams J., (2017). Being a Girl Mathematician: Diversity of Positive Mathematical Identities in a Secondary Classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(4), 434.
- Ranta, S. (2020). Positiivinen pedagogiikka suomalaisessa varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa. Väitöskirja: Lapin yliopisto: Rovaniemi.
- Räsänen, P., Närhi, V. & Aunio, P. (2010). Matematiikassa heikosti suoriutuvat oppilaat perusopetuksen 6. luokan alussa. Teoksessa E. K. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimis-tulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008*. Koulutuksen seurantaraportit 2010:2. Helsinki: Opetushallitus.
- Saastamoinen, M. (2006). Minuus ja identiteetti tutkimuksen haasteina. Teoksessa P. Rautio & M. Saastamoinen (toim.), *Minuus ja identiteetti: Sosiaalipsykologinen ja sosiologinen näkökulma* (s. 170-179). Tampere.

- Sandberg, E. (2018). *ADHD ja oppimisen tuki: huomioi yksilölliset tarpeet ja vahvuudet*. PS-kustannus.
- Sandberg, E. & Vuorinen, K. (2015). Kohti vahvuusperustaista opetusta positiivisen pedagogiikan keinoin. *ADHD-lehti* 1/2015, 12-14.
- Salminen, A. (2005). Pääjalkainen. Kuva ja havainto. Teoksessa I. Koskinen (toim.), *Taideteollisen korkeakoulun julkaisusarja B 77*. Hollola: Salpausselän kirjapaino.
- Seligman, M E P. & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 5-14.
- Seligman, M., Ernst, R., Gillham, J., Reivich, K. & Linkins, M. (2009). Positive education: positive psychology and classroom interventions. *Oxford Review of Education* 35 (3), 293-311.
- Seligman, M. E. P. (2011). *Flourish: A visionary new understanding of happiness and well-being*. New York: Simon and Schuster.
- Stake R E (1995). *The art of case study research: perspectives on practice*. Sage. Thousand Oaks, CA.
- Tapola, A. (2013). Motivational dynamics in the learning context: Interaction of individual and situational factors. *Studies in Educational Sciences*. Helsingin yliopisto. Väitöskirja.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi 2009.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2013). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi 2018.
- Tikkanen, P. (2008). "Helpompaa ja hauskempaa kuin luulin" Matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemana. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research* 337. Väitöskirja.
- Toraby, E., & Modarresi, G. (2018). EFL Teachers' Emotions and Learners' Views of Teachers' Pedagogical Success. *International Journal of Instruction*, 11(2), 513-526.
- Tossavainen, T. & Luostarinen, K. (2004). Peruskoulun matematiikanopettajaksi opiskelevien todistamistaidot ja matematiikkakuva. Teoksessa K. Merenluoto & M. Mikkilä-Erdmann (toim.), *Learning research challenges the domain specific approaches in teaching – A symposium for research on*

teaching and learning (s. 88-99). Turku: University of Turku, Department of Teacher Education.

- Tuohilampi, L. & Hannula, M. S. (2013). Matematiikkaan liittyvien asenteiden kehitys sekä asenteiden ja osaamisen välinen vuorovaikutus 3., 6. ja 9. Luokalla. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.), *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkittäisarviointi vuosina 2005–2012* (s. 231-253). Helsinki: Opetushallitus.
- Tuohilampi, L. (2016). Deepening mathematics related affect research into social and cultural Decline, measurement and the significance of students' multi-level affect in Finland and Chile. Helsinki: Unigrafica.
- Uusitalo-Malmivaara, L. (2014a). Hyveet ja luonteenvahvuudet. Teoksessa L. Uusitalo-Malmivaara (toim.), *Positiivisen psykologian voima* (s. 63-84). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Uusitalo-Malmivaara, L. (2014b). Positiivinen psykologia – mitä se on? Teoksessa L. Uusitalo-Malmivaara (toim.), *Positiivisen psykologian voima* (s. 18-26). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Uusitalo-Malmivaara, L. & Vuorinen, K. (2016). *Huomaa hyvä! Näin ohjaat lasta ja nuorta löytämään luonteenvahvuutensa*. PS-kustannus.
- Vettenranta, J. & Välijärvi, J. & Ahonen, A. & Hautamäki, J. & Hiltunen, J. & Leino, K. & Lähteinen, S. & Nissinen, K. & Nissinen, V. & Puhakka, E. & Rautopuro, J. & Vainikainen, M.-P. (2016). PISA 15 Ensituloksia. Huipulla pudotuksesta huolimatta. *Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016*: 41.
- Vienola, V. (2004). Videoiden käyttö tutkimuksen apuvälineenä. Teoksessa J. Enkenberg, E. Savolainen & P. Väisänen (toim.), *Tutkiva opettajankoulutus –taitava opettaja* (s. 71–81). Joensuu: Joensuun yliopisto paino.
- Quinn, P. D. & Duckworth, A. L. (2007). Happiness and academic achievement: Evidence for reciprocal causality. *The Annual Meeting of the American Psychological Society*.
- Wang, M.-T. & Degol, J. L. (2015). School climate: A review of the construct, measurement, and impact on student outcomes. *Educational Psychology Review*, 1-38.
- Waters, L. (2017). Progressing Positive Education and creating Visible Wellbeing. Teoksessa S. Donaldson & M. Rao (Toim.), *Scientific Advances in Positive Psychology* (s. 229-256). Praeger Publishing.
- Watkins, Philip C. (2016). *Positive Psychology 101*. Springer Publishing Company 1 edition.
- Watson, C. (2006). Narratives of practice and the construction of identity in teaching. *Teachers and Teaching. Theory and Practice*, 12(5), 509-526.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice. Learning, meaning and identity*. Cambridge University Press.

Yan, E. M., Evans, I. M. & Harvey, S. T. (2011). Observing emotional interactions between teachers and students in elementary school classrooms. *Journal of Research in Childhood Education*, 25(1), 82-97.

Liitteet

Matematiikkapiirroksen ohjeistus

Piirrä tilanne matematiikan oppitunnilta, jossa lasket matematiikkaa. Piirrä kuvaan myös opettajasi, mutta älä muita luokkakavereita. Käytä ajatus- ja puhekuplia kuvaamaan sitä, mitä sinä tai opettajasi ajattelette ja puhutte oppitunnilla.

Kirjoitelman ohjeistus

Kuvaile ja kerro, mitä piirsit. Kerro opettajastasi ja itsestäsi matematiikan oppijana. Millaista sinulla on matematiikan tunneilla? Millaisena oppiaineena koet matematiikan?